

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 028 255**

51 Int. Cl.:

**B63B 27/16** (2006.01)

**B66C 13/02** (2006.01)

**B63B 27/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2019 PCT/EP2019/079060**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2020 WO20104137**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2019 E 19790010 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2025 EP 3883848**

54 Título: **Un sistema para transferir un objeto desde un barco a una estructura en alta mar**

30 Prioridad:

**19.11.2018 EP 18207102**

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

**18.06.2025**

73 Titular/es:

**PICT OFFSHORE LTD (100.00%)  
13 - 14 Belleknowes Industrial Estate  
Inverkeithing  
Fife KY11 1HZ, GB**

72 Inventor/es:

**D'EUFEMIA, BEATRICE**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

**ES 3 028 255 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

Un sistema para transferir un objeto desde un barco a una estructura en alta mar

5 La presente invención se refiere a un sistema para transferir un objeto o persona desde un barco a una estructura en alta mar, en particular, pero no exclusivamente a turbinas eólicas en alta mar. Se pueden observar ejemplos de sistemas de transferencia en el mar en los documentos US2017096196A1 o US2014/107971A1.

10 La presente invención tiene su origen en la operación y servicio de parques eólicos en alta mar, pero es aplicable en un amplio rango de otras operaciones en alta mar. Tales operaciones pueden requerir que la tripulación de servicio sea trasladada a un lugar en alta mar por un barco, comúnmente denominado buque de transferencia de tripulación. En el lugar en alta mar, las personas que son parte de o forman la tripulación de servicio necesitan ser trasladadas desde el barco a una estructura para realizar el servicio. También puede ser necesario trasladar equipos o carga. La estructura es típicamente una estructura fija, tal como una turbina eólica o una plataforma sobre un cimiento fijo, pero también podría ser una estructura flotante, anclada o no. Asimismo, las personas tendrán que trasladarse de regreso a un barco desde la estructura.

15 Debido a las olas del mar, ya sean olas impulsadas por el viento local u oleajes que vienen de lejos, el barco estará en movimiento y se moverá típicamente con respecto a la estructura hacia o desde la cual se realizará la transferencia. Tal movimiento relativo supone un riesgo para el traslado seguro de personas.

20 Una contramedida normal es empujar la proa del buque de transferencia de tripulación contra una estructura de aterrizaje protectora montada en la estructura en alta mar utilizando el sistema de propulsión y maniobra del barco para crear fricción entre la proa y la estructura de aterrizaje. Para las estructuras en alta mar, tales como turbinas eólicas ubicadas sobre monopilotes, la estructura de aterrizaje comprende típicamente un par de columnas protectoras verticales dispuestas con un espaciado adecuado al monopilote, por lo que se protege, entre otras cosas, el monopilote de rayones o abolladuras causadas por el barco, comprometiendo esto último la integridad estructural del monopilote. Se dispone una escalera para subir a la estructura en alta mar entre las columnas más cercanas a la estructura, de modo que la estructura de aterrizaje protectora también sea protectora en el sentido de que las columnas protegen a una persona de ser golpeada por la proa del barco.

25 Para amortiguar y aumentar la fricción, la proa está típicamente equipada con un amortiguador de goma. Si las olas del mar no son demasiado grandes, esto mantendrá la proa en permanente acoplamiento con la estructura de aterrizaje protectora en el sentido de que no existe un movimiento relativo, el cual pueda poner en peligro el traslado seguro. Sin embargo, si las olas del mar se vuelven demasiado grandes, existe un riesgo de deslizamiento repentino del acoplamiento entre la proa y la estructura y un movimiento rápido y repentino de la proa del barco a lo largo de la estructura, ya sea hacia arriba o hacia abajo en una dirección vertical, hacia un lado o alejándose de la estructura. Si esto sucede en el momento crítico en el que la persona está a punto de agarrar y pisar sobre los peldaños de la escalera, podría quedar colgando de la línea de seguridad en medio del traslado. Incluso, aunque la persona esté protegida por las columnas de la estructura de aterrizaje protectora, y aún sea capaz de agarrar la escalera y comenzar a subir, esto no es en absoluto una situación deseable.

30 Incluso si las cosas van de acuerdo con lo planeado, la subida en sí también es una tarea algo difícil, dado que la persona lleva un traje de supervivencia y posiblemente otro equipo que puede restringir sus movimientos y añadir peso. Por lo tanto, se ha sugerido utilizar un mecanismo de elevación para ayudar en la subida. Un tal ejemplo se encuentra en el documento WO2014/128459.

Además de la subida asistida, el documento WO2014/128459 sugiere además utilizar el mecanismo de elevación no sólo para soportar la subida sino también para el uso en la elevación de un portador de transferencia desde el barco hasta una plataforma en la estructura.

45 Aunque muy diferentes entre sí las dos realizaciones, la subida asistida y elevación del portador, respectivamente, del documento WO2014/128459 ambos sugieren el uso de un dispositivo de medición no especificado asociado con la estructura - y no con el barco, para mantener el seguimiento del movimiento del barco, y controlar el mecanismo de elevación en consecuencia, de modo que mantenga tenso el cable de elevación cuando la persona está de pie sobre la cubierta del barco con un traje de supervivencia y fijada al cable de elevación a través de un arnés, o cuando el portador de transferencia está en un muelle o mecanismo de sujeción en el barco. Además, cuando se baja el portador de transferencia a la cubierta, el movimiento del portador de transferencia se puede hacer coincidir con los movimientos del barco. En la práctica, el dispositivo de medición no especificado se ha implementado como uno o dos telémetros láser montados en la estructura mirando hacia abajo a lo largo de la estructura de aterrizaje hacia la cubierta del barco atracado.

50 Sin embargo, las soluciones sugeridas del documento WO2014/128459, presentan algunas desventajas si se implementan en una estructura en alta mar sin la estructura de aterrizaje protectora, en particular sin escalera, las cuales contribuyen significativamente a los costes de construcción y mantenimiento de la estructura en alta mar. Eliminar la escalera reducirá la complejidad de la estructura y, naturalmente, también reducirá el consumo de acero de la estructura.

Una desventaja es la necesidad de un portador de transferencia especializado, lo que, a su vez, requiere instalaciones especiales tales como un muelle o medios de sujeción para mantenerlo asegurado en la cubierta del barco durante la carga o entrada o descarga o salida respectivamente de equipo o personal. Una segunda es la falta de protección del personal si durante el traslado desde el barco a la estructura en alta mar el barco se desliza repentinamente. Si el barco se desliza repentinamente, las personas se encuentran de repente suspendidas en el aire, arriesgándose a ser golpeadas por el barco, si no son elevadas inmediatamente hacia arriba para ponerlas fuera de peligro. A diferencia del traslado tradicional en arnés, la persona no estará protegida por la estructura de aterrizaje ni será capaz de salir del camino por sí sola.

Descender, plantea problemas adicionales. Siempre que el barco esté presente por debajo de los telémetros láser, el movimiento de la persona puede coincidir con los del barco. Sin embargo, si el barco se desliza horizontalmente fuera de la vista de los telémetros láser, la transferencia tendrá que ser suspendida o abortada. Es decir, la persona debe ser elevada lo suficiente hacia arriba lejos del barco para garantizar que no pueda ser golpeada por el barco cuando el barco vuelve a atracar, incluso en una ola grande. El descenso sólo podrá reanudarse una vez que los telémetros láser vuelvan a entrar en contacto con el barco. Si por alguna razón el barco no puede volver a atracar, el descenso tiene que ser completamente abortado, ya que la persona no puede quedar suspendida en el arnés indefinidamente. En su lugar, el descenso tiene que ser abortado y la persona elevada nuevamente a la estructura.

Esto, a su vez, plantea un problema adicional de establecer un mecanismo de elevación a prueba de fallos, de modo que, por ejemplo, en caso de un corte de potencia, la persona pueda ser elevada de nuevo a la estructura.

Con base en estos antecedentes, el objeto de la presente invención es proporcionar un sistema para transferir un objeto desde un barco a una estructura en alta mar sin el uso de una escalera, y el cual no experimente los inconvenientes anteriores y al mismo tiempo permita la transferencia a una estructura sin una estructura de aterrizaje protectora.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, este objeto se logra mediante un sistema para transferir un objeto desde un barco a una estructura en alta mar, comprendiendo dicho sistema un mecanismo de elevación operado eléctricamente dispuesto en dicha estructura en alta mar y adaptado para mover un cable de elevación, donde el cable de elevación está fijado a dicho mecanismo de elevación, y dicho cable de elevación comprende un medio de fijación adaptado para su fijación a dicho objeto, comprendiendo además dicho sistema al menos un dispositivo de detección de rango adaptado para proporcionar datos relacionados con una distancia detectada desde un punto de referencia en dicha estructura en alta mar hasta dicho barco, donde dicho sistema está adaptado para recibir dichos datos procedentes de dicho al menos un dispositivo de detección de rango y para mover dicho cable de elevación en respuesta a dicha distancia detectada, en donde dicho sistema comprende además una unidad de referencia de movimiento (MRU) adaptada para proporcionar datos relacionados con un movimiento detectado de dicho barco independientemente de dicho al menos un dispositivo de detección de rango, y en donde dicho sistema está adaptado para mover dicho cable de elevación en respuesta a dicho movimiento detectado del barco.

Mediante la introducción de una unidad de referencia de movimiento, el mecanismo de elevación de la estructura en alta mar se vuelve una parte de un sistema más grande que incluye el barco. Tener el barco como una parte integrada del sistema e incorporar datos de referencia de movimiento de este permite que el controlador del mecanismo de elevación incorpore datos sobre el movimiento del barco incluso si no está dentro de la vista del dispositivo de detección de rango. Esto, a su vez, permite que el controlador del mecanismo de elevación continúe el control del movimiento de elevación hacia arriba y hacia abajo en sincronía con el barco, sin la necesidad del dispositivo de detección de rango. Por lo tanto, ya no será necesario elevar la persona lejos hasta una distancia segura, y esperar a que el barco vuelva a atracar antes de reanudar el procedimiento de descenso. En su lugar, se puede mantener una distancia de seguridad mucho más corta, a la vez que el barco vuelve a atracar, y reanudar el descenso con una distancia inicial mucho más corta.

De acuerdo con una primera realización preferida del primer aspecto de la invención, la unidad de referencia de movimiento comprende al menos una unidad de referencia de movimiento en dicho barco. Las unidades de referencia de movimiento están fácilmente disponibles y proporcionarán suficiente precisión, al menos durante la duración del procedimiento de atraque.

Sin embargo, de acuerdo con una realización preferida adicional del primer aspecto de la invención, la unidad de referencia de movimiento puede comprender de manera adicional o alternativamente un receptor para datos de posicionamiento externos. Una unidad de referencia de movimiento que utiliza una referencia de movimiento externa puede ser más fiable durante períodos de tiempo más largos que las unidades de referencia de movimiento que dependen únicamente de acelerómetros o giroscopios.

De acuerdo con otra realización preferida del primer aspecto de la invención, el sistema comprende además un suministro de potencia de emergencia para dicho mecanismo de elevación operado eléctricamente. Esto permitirá que la persona pueda ser elevada a la plataforma o bajada al barco según sea el caso, incluso si falla el suministro de potencia normal.

De acuerdo una realización preferida adicional del primer aspecto de la invención, el suministro de potencia de emergencia comprende un suministro de potencia ininterrumpido. Esto permitirá, al menos dentro de un período de tiempo determinado, que la persona sea elevada a la plataforma o bajada al barco según sea el caso, incluso si falla el suministro de potencia normal o, como última medida, sea elevada nuevamente a la plataforma, si el atraque del barco resulta imposible dentro del período de tiempo dado.

De acuerdo con aún una realización preferida adicional del primer aspecto de la invención, la estructura en alta mar comprende además un cable de suministro de potencia eléctrica que se puede fijar a una fuente de potencia externa. Esto proporcionará dos ventajas importantes. La primera es que podrá ser capaz de proporcionar un suministro de potencia de mayor duración a partir de generadores a bordo del barco, por ejemplo, de modo que sustituya el suministro de potencia de emergencia si está instalado. La segunda es que será posible trasladar personal a una estructura completamente sin potencia. Esta podría ser una turbina eólica donde la conexión al suministro externo se ha cortado y, por lo tanto, la turbina eólica no es capaz de proporcionar ninguna potencia por sí misma ni recibirla a través de la conexión normal. En ese caso, la potencia para el mecanismo de elevación puede entonces suministrarse desde el barco.

De acuerdo con aún una realización preferida adicional del primer aspecto de la invención, la fuente de potencia externa es un generador en el barco, en particular un generador el cual es independiente del sistema eléctrico del barco. Esto permite que se suministre la potencia directamente a los voltajes del sistema utilizados en la estructura en alta mar sin conversión de ningún voltaje del sistema que pueda utilizarse en el barco.

De acuerdo con otra realización preferida del primer aspecto de la invención, el mecanismo de elevación comprende un brazo de grúa. El uso de un brazo grúa, permite que la persona que se va a trasladar se mantenga a una distancia segura de la estructura durante el proceso de elevación.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, el objeto se logra mediante un método para transferir un objeto desde un barco a una estructura en alta mar, en donde se utiliza un sistema de acuerdo con el primer aspecto de la invención. A continuación, se describirá la presente invención con mayor detalle con base en realizaciones ejemplares no limitativas y en los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 muestra un dibujo esquemático de un sistema de acuerdo con la invención que comprende un barco atracado en una estructura en alta mar sin escaleras,

La Figura 2 muestra detalles de la estructura en alta mar sin escaleras de la Figura 1, y

La Figura 3 es un diagrama esquemático de las partes interactuantes del sistema.

Regresando primero a la Figura 1, se muestra un barco 1, tal como un buque de transferencia de tripulación, atracado en una estructura 2 en alta mar, tal como un cimiento de monopilote de un generador de turbina eólica. Atracado en este contexto significa que la proa del barco 1 está presionada contra la estructura 2 en alta mar, bajo la potencia del motor del barco 1. Para esto la proa comprende una defensa 4 que comprende materiales con propiedades elásticas y de fricción adecuadas para mantener la proa en acoplamiento con la estructura 2 en alta mar bajo circunstancias normales sin dañar la estructura 2 en alta mar. Aunque el resto del barco aún puede moverse, la proa está relativamente estable. Sin embargo, siempre existe un riesgo de que la proa se deslice si el viento, las olas o la corriente se vuelven demasiado excesivas.

En esta posición de atraque pueden tener lugar transferencias de objetos, en particular de personas. Como se podrá observar, la estructura 2 en alta mar del sistema está sin la estructura de aterrizaje protectora convencional y sin la escalera. Por lo tanto, las personas y otros objetos que se deben trasladar deben elevarse a la estructura 2 en alta mar, es decir, a una plataforma 3 dispuesta a una distancia considerable por encima de la superficie 5 del mar.

Para esto se proporciona un mecanismo 6 de elevación tal como una grúa 7 con un brazo 8 que se extiende sobre el borde 9 de la plataforma 3. El mecanismo 6 de elevación comprende además un cable 10 de elevación con un medio 13 de fijación en el extremo para que la persona 12 sea enganchada. El cable 10 de elevación debe entenderse en un sentido amplio y podría incluir alambres de acero, así como cables, cuerdas, cordones, cintas o miembros flexibles largos similares de fibras naturales o de polímero adecuados para el propósito de elevación. El medio 13 de fijación podría comprender un anillo o un lazo que la persona 12 que va a ser transferida puede fijar a o viceversa.

Para el traslado seguro de la persona 12, la estructura en alta mar comprende al menos un dispositivo 14 de detección de rango (solo se muestra en la Figura 1), que comprende, por ejemplo, sensores de rango láser, ubicados en un punto de referencia adecuado en la estructura 2 en alta mar, por ejemplo, en el lado inferior de la plataforma 3, permitiéndoles medir la distancia a la cubierta del barco 1, cuando está atracado en la estructura 2 en alta mar. La distancia medida, o más bien los datos relativos con la distancia detectada, desde el punto de referencia en dicha estructura 2 en alta mar hasta el barco 1, por ejemplo, la cubierta 15 de este, se comunican en tiempo real a un dispositivo 16 de control en la estructura 2 en alta mar a través de una conexión 20 inalámbrica. En este caso, se reciben y se procesan, para proporcionar una entrada al mecanismo 17 de

control, por ejemplo, un controlador de motor para controlar un motor eléctrico del mecanismo 6 de elevación en la estructura 2 en alta mar. La entrada al controlador de motor también se envía a través de una conexión 21 inalámbrica, la cual puede o no ser la misma que la conexión 20 inalámbrica utilizada para los datos relacionados con la distancia detectada. Uno o más de los dispositivos, tales como el dispositivo 16 de control y el mecanismo 17 de control, pueden estar integrados como una sola unidad 32.

Recibir la entrada en tiempo real, permite que el mecanismo 6 de elevación levante y baje el cable 10 de elevación, y por lo tanto cualquier cosa fijada a este, en sincronía con los movimientos hacia arriba y hacia abajo del barco 1, en particular la cubierta 15 del barco 1, o una parte seleccionada de la cubierta 15 del barco 1. Esta sincronización ayuda a garantizar una transferencia segura, no solo desde el barco 1 a la plataforma 3, sino en particular desde la plataforma 3 al barco 1, ya que se reduce el riesgo de que el barco 1 pueda deslizarse debajo de la persona 12 antes de que sea levantada desde la cubierta, así como de que la persona 12 sea golpeada por un barco 1 que sube a la vez que la persona 12 está siendo bajada.

Sin embargo, el barco 1 no sólo puede deslizarse verticalmente, sino potencialmente también hacia los lados o incluso hacia atrás. En estos casos, el dispositivo 14 de detección de rango pierde la pista de la cubierta 15 del barco 1. El desconocimiento de la posición de la cubierta 15 requiere a su vez que la persona 12 sea elevada lo suficientemente lejos de la cubierta 15 del barco 1 para garantizar que no pueda ser golpeada por el barco 1 o quedar atrapada entre el barco 1 y la estructura 2.

La presente invención, sin embargo, reduce el riesgo de que la persona 12 no sea elevada lejos de la cubierta 15 del barco 1 al automatizar el procedimiento. Más específicamente, la presente invención utiliza una unidad 18 de referencia de movimiento adaptada para proporcionar datos relacionados con un movimiento detectado de dicho barco 1 independientemente de dicho al menos un dispositivo 14 de detección de rango. Por lo tanto, incluso si el barco 1 se mueve fuera de la vista del al menos un dispositivo 14 de detección de rango, el dispositivo 16 de control en la plataforma 3 aún recibirá datos sobre la posición del barco 1, en particular una referencia vertical. En consecuencia, todavía será capaz de transmitir datos en tiempo real sobre la posición vertical del barco 1, al mecanismo 17 de control en la plataforma 3 a través de la conexión 21 inalámbrica y, en consecuencia, la persona 12 todavía podrá moverse hacia arriba y hacia abajo en sincronía con el barco 1. Incluso aunque, es preferible incorporar cierto margen de seguridad al sistema, este margen de seguridad es mucho más pequeño que el necesario en la técnica anterior.

La unidad 18 de referencia de movimiento puede comprender cualquier tipo de sensor adecuado, tal como acelerómetros, giroscopios, o detectores que permitan determinar la posición del barco, pero puede incluir una referencia 19 externa absoluta, tal como datos procedentes de GNSS o GNSS diferencial. También puede depender de acelerómetros que rastreen el movimiento del barco 1.

Como se mencionó anteriormente, la estructura 2 en alta mar es una estructura sin escaleras. Sin embargo, la falta de una escalera en la estructura 2 en alta mar y el deseo de elevar personas 12 y otros objetos a la plataforma 3 utilizando un mecanismo 6 de elevación que sigue de ella, implica problemas adicionales. Uno en particular es la necesidad de un suministro de potencia para el mecanismo 6 de elevación que incluya el mecanismo 17 de control y el dispositivo 14 de detección de rango.

Si se produce un corte de potencia, por ejemplo, un fallo de la conexión 22 de red de un generador de turbina eólica, en el peor de los casos el generador de turbina eólica quedaría sin potencia y aislado. Si esto ocurriera durante el traslado, la persona 12 que está siendo trasladada quedaría colgada indefensa en el aire, ya que no hay posibilidad de subir ni bajar. Por lo tanto, se proporciona un suministro de potencia de emergencia. Preferiblemente, el sistema de elevación comprende un suministro de potencia de emergencia tal como un suministro 23 de potencia ininterrumpido (UPS), adaptado para suministrar el sistema 6 de elevación, el dispositivo 14 de detección de rango, la unidad 16 de control y el mecanismo 17 de control durante un período de tiempo adecuado, permitiendo que la persona 12 sea elevada de manera segura a la plataforma 3 de la estructura 2 en alta mar o bajada a la cubierta 15 del barco 1.

Sin embargo, incluso aunque el uso de un UPS 23 puede ser suficiente para situaciones de emergencia agudas, puede no ser adecuado para todas las emergencias. Si el fallo de potencia se ha producido mucho antes de que llegue el barco 1 con las personas 12 que se requiere trasladar, el UPS no es de utilidad. En consecuencia, se proporciona otro suministro de potencia de respaldo. Este suministro de potencia de respaldo se proporciona como un cable 24 eléctrico que puede fijarse a una fuente de potencia externa, tal como un generador 25, por medio de un conector 26 adecuado.

Preferiblemente, el cable 24 eléctrico se enrolla en un carrete 27 de cable retráctil para la retracción automática del cable 24 eléctrico y del conector 26 hacia la plataforma 3. En o en la proximidad del extremo libre del cable 24 eléctrico donde se ubica el conector 26, el cable está fijado a una línea 29 de etiqueta, la cual a su vez está fijada a la estructura 2 en alta mar cercana a la superficie 5 del mar. Por lo tanto, la línea de etiqueta estará al alcance, desde la cubierta 15 de un barco 1 correctamente atracado, para una persona 30, por ejemplo, por medio de un bichero 31. Habiendo agarrado la línea 29 de etiqueta, se puede tirar del cable eléctrico hacia abajo y conectarlo al generador 25 en el barco 1. El generador 25 está preferiblemente separado del sistema

eléctrico del barco 1, ya que los voltajes del sistema utilizados en los generadores de turbina eólica normalmente difieren de los voltajes del sistema utilizados en los barcos.

5 Habiendo conectado el mecanismo 6 de elevación al generador 25, las personas 12 que se van a trasladar, pueden ahora ser trasladadas, preferiblemente, pero no necesariamente, utilizando el sistema de sincronización de movimiento descrito anteriormente que utiliza los sensores 14 de rango y/o la unidad 18 de referencia de movimiento. Esto permite entonces a las personas 12 ingresar a la estructura 2 en alta mar después de un fallo de potencia y, por ejemplo, restablecer el funcionamiento normal del generador de turbina eólica.

10 Con esto, se consigue un sistema de transferencia mejorado para trasladar objetos (tal como personas) de manera segura desde un barco 1 a una estructura en alta mar, tal como un generador de turbina eólica. El experto en la técnica sabrá que el sistema puede ser considerado en muchas variantes diferentes de las realizaciones ejemplares explicadas anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema para transferir un objeto (12) desde un barco (1) a una estructura (2) en alta mar, comprendiendo dicho sistema un mecanismo (6) de elevación operado eléctricamente que comprende un mecanismo (2) de control, dispuesto en dicha estructura (2) en alta mar y adaptado para mover un cable (10) de elevación, donde el cable (19) de elevación está fijado a dicho mecanismo (6) de elevación, y dicho cable (10) de elevación comprende un medio (13) de fijación adaptado para su fijación a dicho objeto (12),
- 10 comprendiendo además dicho sistema al menos un dispositivo (14) de detección de rango adaptado para proporcionar datos en tiempo real a un dispositivo (16) de control en dicha estructura (2) en alta mar relacionados con una distancia detectada desde un punto de referencia en dicha estructura (2) en alta mar hasta dicho barco (1),
- 15 donde dicho sistema está adaptado para recibir dichos datos desde dicho al menos un dispositivo (14) de detección de rango y para mover dicho cable (10) de elevación en respuesta a dicha distancia detectada,
- caracterizado porque dicho sistema comprende además una unidad (18) de referencia de movimiento en dicho barco (1) adaptada para proporcionar datos en tiempo real relacionados con un movimiento detectado de dicho barco (1) al mecanismo (2) de control independientemente de dicho al menos un dispositivo (14) de detección de rango, por lo que
- si el dispositivo (14) de detección de rango pierde la pista de dicho barco, dicho sistema está adaptado para mover dicho cable (10) de elevación en respuesta a dicho movimiento detectado del barco (1),
- y mover el objeto hacia arriba y hacia abajo en sincronía con el barco (1).
- 20 2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha unidad (18) de referencia de movimiento comprende al menos un acelerómetro.
3. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1, en donde dicha unidad (18) de referencia de movimiento comprende un receptor para datos de posicionamiento externos.
- 25 4. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un suministro de potencia de emergencia para dicho mecanismo (6) de elevación operado eléctricamente.
5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicho suministro de potencia de emergencia comprende un suministro (23) de potencia ininterrumpido.
- 30 6. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha estructura en alta mar comprende además un cable (24) de suministro de potencia de emergencia eléctrico que se puede fijar a una fuente de potencia externa.
7. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la fuente de potencia externa es un generador (25) en el barco (1).
8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el generador (25) es independiente del sistema eléctrico del barco (1).
- 35 9. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho mecanismo (6) de elevación comprende un brazo (7) de grúa.
10. Un método para transferir un objeto (12) desde un barco (1) a una estructura (2) en alta mar, en donde se utiliza un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

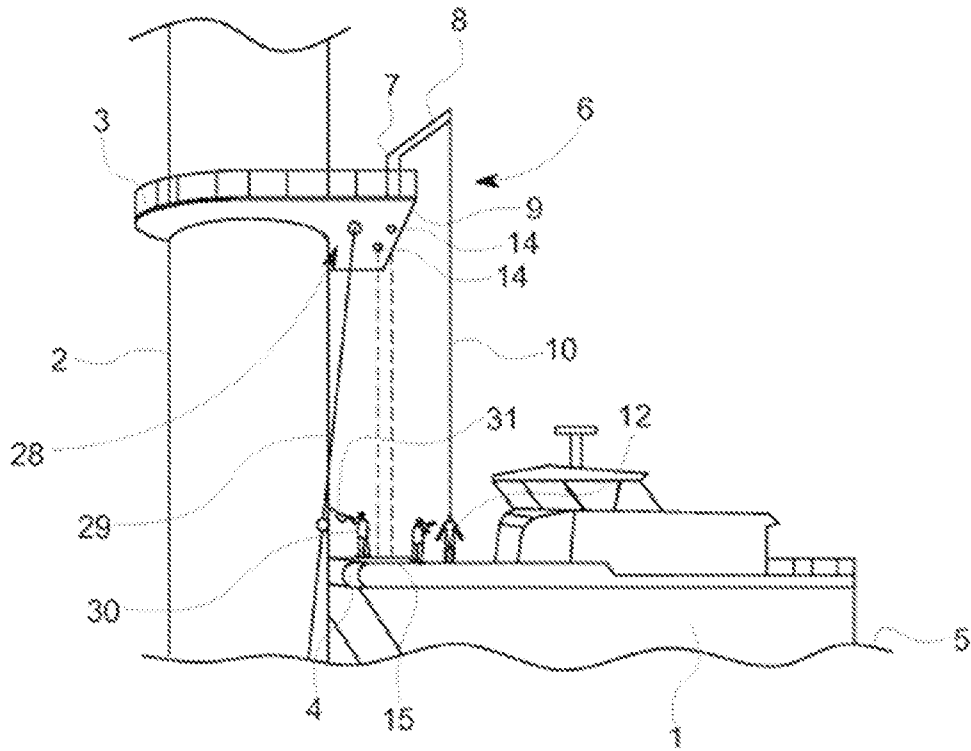


FIG. 1

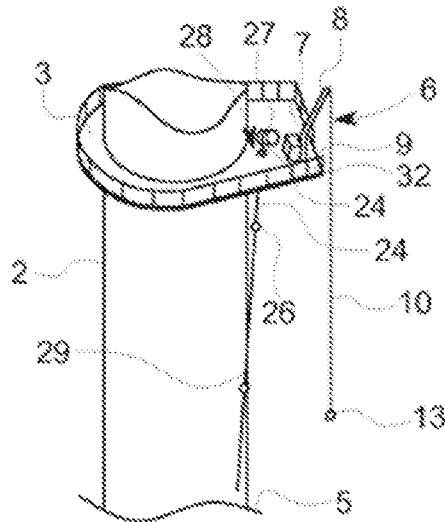


FIG. 2

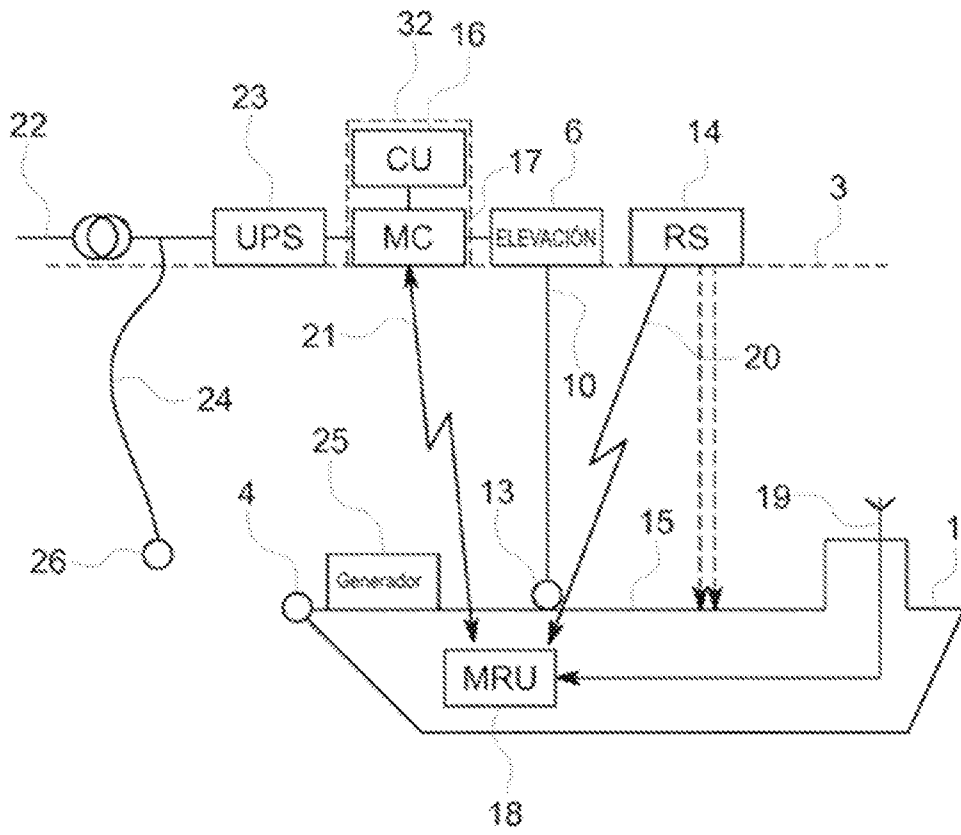


FIG. 3