

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 837 024**

51 Int. Cl.:

B63B 27/30 (2006.01)

B63B 27/16 (2006.01)

B63B 27/10 (2006.01)

B63B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.08.2017** **PCT/NL2017/050538**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.02.2018** **WO18034566**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.08.2017** **E 17754844 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020** **EP 3497008**

54 Título: **Sistema para trasladar personas y/o mercancías durante operaciones en alta mar**

30 Prioridad:

15.08.2016 NL 2017314

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

29.06.2021

73 Titular/es:

EAGLE-ACCESS B.V. (100.0%)
Sluisplein 36
1975 AG IJmuiden, NL

72 Inventor/es:

PRINS, WILLEM FREDERIK

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 837 024 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 para trasladar personas y/o mercancías durante operaciones en alta mar

5 La invención se refiere a un sistema para trasladar personas y/o mercancías entre dos objetos que se mueven uno con respecto a otro, por ejemplo, como se encuentra en las operaciones en alta mar, en particular, de manera segura compensando los movimientos relativos entre los dos objetos.

10 Con el creciente número de plataformas en alta mar y turbinas eólicas en alta mar, la necesidad de un sistema sencillo y económico para trasladar personas y/o mercancías a y desde estas plataformas y turbinas eólicas en alta mar, por ejemplo, con fines de mantenimiento e instalación, ha aumentado.

15 Normalmente, los sistemas de la técnica anterior se basan en pasarelas extensibles telescópicamente, pero tienen la desventaja de que son pesadas y que tienen que usarse sistemas de accionadores hidráulicos caros, grandes y pesados, que también son de baja eficiencia energética.

20 Otra desventaja de las pasarelas extensibles telescópicamente puede ser que, debido a su gran peso y unidades pesadas, los movimientos relativos no pueden compensarse completamente por el sistema de accionador. Como resultado de ello, la pasarela extensible telescópicamente requiere una conexión física a la plataforma durante el traslado para compensar los movimientos relativos que el sistema de accionador no puede compensar, aplicando de este modo fuerzas de conexión considerables y no deseadas sobre la plataforma. La conexión física requerida solo puede realizarse usando una denominada "estación de desembarque" de construcción especialmente costosa. Esto puede tener la desventaja adicional de que en caso de un control erróneo del sistema o de la embarcación que lo transporta, por ejemplo, en caso de deriva de la embarcación, puede que se apliquen fuerzas muy altas sobre la
25 plataforma o se produzcan daños.

Otra desventaja de las pasarelas extensibles telescópicamente puede ser que establecer la conexión de traslado antes de que esté lista para el traslado de personas o mercancías requiere un tiempo considerable. Lo mismo puede aplicarse a la recuperación de la pasarela, que puede llevar un tiempo considerable en el que no puede tener lugar
30 ninguna otra actividad y que puede aumentar de manera no deseada el tiempo en que una embarcación tiene que mantener su posición.

Otra desventaja más de las pasarelas extensibles telescópicamente puede ser que las personas tengan que caminar sobre la pasarela, estando la pasarela inclinada y desplegada la mayor parte del tiempo que se camina sobre la misma.
35 Puede que esto no sea del todo seguro.

Otra desventaja más de las pasarelas extensibles telescópicamente puede ser que tienen un alcance limitado del extremo libre de la pasarela extensible telescópicamente, lo que requiere que una embarcación mantenga su posición cerca de una plataforma con un alto grado de precisión y, por lo tanto, estén limitadas las condiciones climáticas y de oleaje bajo las cuales es posible un traslado seguro.
40

Una desventaja adicional de las pasarelas extensibles telescópicamente puede ser que, en caso de que se requiera un traslado a una localización relativamente alta, normalmente todo el sistema tenga que levantarse de la cubierta de la embarcación con una construcción rígida, pesada y costosa. Cuando las alturas aumentan aún más, esto puede
45 requerir una compensación adicional en la base para reducir las velocidades telescópicas de las pasarelas y proporcionar una sensación cómoda a las personas que se trasladan.

Otra desventaja de las pasarelas extensibles telescópicamente puede ser que el sistema requiera mucho espacio, no solo para los componentes de construcción del sistema, sino también para los sistemas hidráulicos externos separados que normalmente se proporcionan dentro de contenedores de transporte estándar.
50

El documento GB 2 336 828 desvela un brazo de soporte estabilizado a bordo del barco que lleva un conjunto de aguilón con una cápsula para el personal. El brazo se conecta a través de una disposición de cardán a un montaje sobre la cubierta de una embarcación de suministro. El brazo, el aguilón y la cápsula se controlan en posición por
55 medios hidráulicos, en particular martinets, que se maniobran hacia una plataforma. Con el fin de estabilizar la posición de la cápsula con respecto a la plataforma, los medios hidráulicos se controlan dinámicamente para compensar el movimiento de la embarcación.

Una desventaja de esto es que la compensación dinámica es relativamente lenta e imprecisa. Una larga cadena
60 hidráulica de sensores de movimiento, software, equipos de control, líneas, bombas, acumuladores, válvulas, conmutadores, motores de accionamiento/accionadores, hacen imposible en la práctica mantener una punta del aguilón con la cápsula conectada a la misma suficientemente quieta en relación con los movimientos de la embarcación. Siempre quedan movimientos residuales considerables en la punta "compensada" que hacen que la colocación de la cápsula sobre la plataforma sea muy peligrosa. En la práctica, esto significa que la construcción del documento GB 2 336 828 solo pueda usarse cuando el oleaje no sea demasiado intenso, cuando las olas no sean
65 demasiado altas, cuando el viento no sea demasiado fuerte, cuando la embarcación no sea demasiado móvil o

pequeña, etc. Si también se desea usar esta construcción conocida durante circunstancias más difíciles, entonces es necesario presionar la cápsula hacia abajo sobre la plataforma o conectarla físicamente a la misma.

Otra desventaja es que en el documento GB 2 336 828 la compensación dinámica para el balanceo, el cabeceo y el empuje se basa en la disposición de cardán entre el brazo y el montaje de cubierta. El montaje de cubierta se coloca de manera rotatoria alrededor de un eje vertical, pero un impulso para esta capacidad de rotación alrededor del eje vertical no forma parte de la compensación dinámica. De hecho, esta capacidad de rotación alrededor del eje vertical se fija durante la maniobra de la cápsula hacia la plataforma. Esto significa que la compensación del documento GB 2 336 828 es incompleta. Los movimientos longitudinales y los movimientos rotatorios de la embarcación alrededor de un eje vertical no se compensan cuando, por ejemplo, el brazo está operativo en una posición sustancialmente perpendicular a la embarcación, que normalmente es la posición de trabajo preferida.

Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un sistema mejorado para el traslado de personas y/o mercancías durante operaciones en alta mar, en particular, un sistema mejorado que resuelva al menos parcialmente una o más de las desventajas mencionadas anteriormente.

Este objetivo se logra mediante un sistema para trasladar personas y/o mercancías durante operaciones en alta mar, que comprende:

- a. una base con una parte estacionaria y una parte móvil que puede rotar con respecto a la parte estacionaria alrededor de un primer eje sustancialmente vertical;
- b. un brazo de soporte que tiene un primer extremo libre y un segundo extremo libre opuesto al primer extremo libre del brazo de soporte;
- c. un aguilón que tiene un primer extremo libre y un segundo extremo libre opuesto al primer extremo libre del aguilón;
- d. un elemento de soporte de carga;
- e. un sistema de medición;
- f. un sistema de accionador; y
- g. un sistema de control,

en el que el brazo de soporte en una localización entre los extremos libres primero y segundo del brazo de soporte se monta en la parte móvil de la base de tal manera que el brazo de soporte puede rotar con respecto a la parte móvil alrededor de un segundo eje sustancialmente horizontal,

en el que el aguilón en una localización entre los extremos libres primero y segundo del aguilón se monta en el primer extremo libre del brazo de soporte de tal manera que el aguilón puede rotar con respecto al brazo de soporte alrededor de un tercer eje sustancialmente horizontal,

en el que el elemento de soporte de carga está configurado para ser soportado por el primer extremo libre del aguilón y está configurado para soportar a las personas y/o mercancías durante el traslado, en el que el sistema de medición está configurado para medir el movimiento relativo "no deseado" del elemento de soporte de carga con respecto a una referencia,

en el que el sistema de accionador está configurado para hacer rotar la parte móvil con respecto a la parte estacionaria usando un primer conjunto de accionador, para hacer rotar el brazo de soporte con respecto a la parte móvil usando un segundo conjunto de accionador, y para hacer rotar el aguilón con respecto al brazo de soporte usando un tercer conjunto de accionador,

en el que el sistema de control está configurado para accionar el sistema de accionador dependiendo de una salida del sistema de medición para compensar el movimiento relativo "no deseado" del elemento de soporte de carga, en el que el brazo de soporte comprende un contrapeso en el segundo extremo libre del brazo de soporte, y en el que el aguilón comprende un contrapeso en el segundo extremo libre del aguilón, y en el que los conjuntos de accionador segundo y tercero comprenden unos accionamientos eléctricos,

en el que el contrapeso en el segundo extremo libre del brazo de soporte compensa al menos el 25 % de un momento aplicado alrededor del segundo eje sobre el brazo de soporte, y en el que el contrapeso en el segundo extremo libre del aguilón compensa al menos el 25 % de un momento aplicado alrededor del tercer eje del aguilón.

Con el momento aplicado alrededor del tercer eje sobre el aguilón que compensa el contrapeso en el segundo extremo libre del aguilón, debe entenderse la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso de la cabina, incluyendo las personas y/o mercancías presentes en la misma, y del aguilón. En otras palabras, el momento que está presente alrededor del tercer eje en el aguilón si se excluye el submomento provocado por la fuerza de peso del contrapeso en el segundo extremo libre del aguilón.

Con el momento aplicado alrededor del segundo eje sobre el brazo de soporte que compensa el contrapeso en el segundo extremo libre del brazo de soporte, debe entenderse la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso de la cabina, incluyendo las personas y/o mercancías presentes en la misma, del aguilón, del contrapeso en el segundo extremo libre del aguilón y del brazo de soporte. En otras palabras, el momento que está presente alrededor del segundo eje en el brazo de soporte si se excluye el submomento provocado por la fuerza de peso del contrapeso en el segundo extremo libre del brazo de soporte.

Por movimiento relativo "no deseado" debe entenderse una parte involuntaria de un movimiento del elemento de soporte de carga con respecto a la referencia provocada por dos objetos entre los que es necesario trasladar a las personas y/o mercancías, que se mueven uno con respecto a otro, por ejemplo, a causa de las olas, el viento etc., que actúan sobre al menos uno de los mismos. Por movimiento relativo "deseado" debe entenderse una parte intencional de un movimiento del elemento de soporte de carga con respecto a la referencia debido a que el sistema de accionador se acciona para que el brazo y el aguilón maniobren el elemento de soporte de carga entre los dos objetos.

Una ventaja del sistema de acuerdo con la invención es que el uso de contrapesos para reducir las fuerzas motrices necesarias permite usar accionamientos eléctricos. Esto proporciona la ventaja de que el sistema puede responder de forma mucho más rápida y precisa a los movimientos repentinos de un objeto en alta mar que en el caso de los accionamientos hidráulicos. El diseño también puede dar como resultado fácilmente un peso bajo en comparación con los sistemas de la técnica anterior, lo que da como resultado un bajo consumo de energía. En la presente invención falta una cadena hidráulica larga. En cambio, los accionamientos eléctricos son simples y directos, y mucho más rápidos, más exactos y más precisos en su rendimiento operativo. En la práctica, ha resultado ventajoso que los movimientos relativos "no deseados" puedan reducirse con un factor diez en comparación con las soluciones conocidas mencionadas anteriormente. Durante una operación de traslado, el elemento de soporte de carga puede colocarse con un verdadero principio de tocar y avanzar, por ejemplo, sobre una plataforma o estación de desembarque. Por ejemplo, es muy posible un intervalo de contacto de 30-40 segundos.

Una ventaja adicional del sistema puede ser que las fuerzas aplicadas sobre el objeto que soporta el sistema sean relativamente bajas debido a su bajo peso y/o construcción equilibrada.

Otra ventaja del sistema puede ser que no se requiere una estación de desembarque especial que permita al sistema trasladar personas y/o mercancías a cualquier objeto debido a que no se requieren ajustes mecánicos en el objeto. La configuración con el brazo de soporte y el aguilón puede incluso permitir que el elemento de soporte de carga pase fácilmente a través de obstáculos como una valla en el perímetro de una plataforma, en cuyo caso puede omitirse una puerta de acceso para la valla.

Otra ventaja más del sistema puede ser que el traslado de personas y/o mercancías pueda comenzar directamente tras la llegada y una embarcación pueda zarpar directamente después del último traslado, ahorrando de este modo un tiempo costoso para la embarcación.

Otra ventaja más del sistema puede ser que no es necesario cubrir una distancia a pie y que solo es necesario soportar a las personas y/o mercancías por el elemento de soporte de carga durante el traslado.

Otra ventaja del sistema puede ser que la combinación de brazo de soporte y aguilón tiene un gran alcance en altura y distancia, lo que permite trasladar en peores condiciones u operar desde embarcaciones más pequeñas y dinámicas, y permite que el sistema transfiera a plataformas más altas y/o tenga una mayor distancia de seguridad entre los dos objetos.

Una ventaja adicional del sistema puede ser que los accionamientos eléctricos pueden ser muy eficientes energéticamente y el bajo uso de energía eléctrica del sistema permite un suministro directo de electricidad desde la embarcación minimizando de este modo el espacio requerido, que puede determinarse por la base y que puede diseñarse pequeño debido a su bajo peso.

Otra ventaja más del sistema puede ser que las fuerzas de desembarque aplicadas a un área de desembarque puedan ser relativamente bajas debido al bajo peso, el brazo de soporte y el aguilón equilibrados, y/o un control preciso por los accionamientos eléctricos. Esto también puede proporcionar la ventaja de que, en caso de un control erróneo del sistema o de la embarcación que lo soporta, por ejemplo, en caso de deriva del barco, el daño resultante será bajo.

Cabe señalar que el documento GB 2 336 828 no comprende contrapesos en los extremos libres de su brazo y/o aguilón. En este caso, el aguilón comprende simplemente un brazo de palanca sobre el que actúa el martinete hidráulico. Este brazo de palanca no está destinado ni es adecuado para compensar un momento aplicado alrededor de un eje de rotación sobre el aguilón. Por el contrario, el brazo de palanca está destinado simplemente a ayudar en el contrabalanceo hidráulico del aguilón.

De acuerdo con la presente invención, el contrapeso en el segundo extremo libre del brazo de soporte en una realización preferida adicional puede compensar al menos el 50 %, y más preferentemente al menos el 75 %, del momento aplicado alrededor del segundo eje sobre el brazo de soporte. De manera similar, en una realización preferida adicional, el contrapeso en el segundo extremo libre del aguilón puede compensar al menos el 50 %, y más preferentemente al menos el 75 %, del momento aplicado alrededor del tercer eje sobre el aguilón. Esto ayuda además a aumentar la precisión y la velocidad de las operaciones de maniobra y a reducir aún más el consumo de energía de los accionamientos eléctricos.

En una realización adicional, el contrapeso en el segundo extremo libre del brazo de soporte puede pesar preferentemente al menos 500 kg, y/o el contrapeso en el segundo extremo libre del aguilón puede pesar

preferentemente al menos 500 kg.

El brazo de soporte tiene un segmento operativo con una primera longitud que se extiende entre el segundo eje y su primer extremo libre, y un segmento de extremo libre con una segunda longitud que se extiende entre el segundo eje y su segundo extremo libre. Preferentemente, esta segunda longitud puede elegirse de tal manera que sea al menos el 20 % de esta primera longitud. El aguilón tiene un segmento operativo con una primera longitud que se extiende entre el tercer eje y su primer extremo libre, y un segmento de extremo libre con una segunda longitud que se extiende entre el tercer eje y su segundo extremo libre. Preferentemente, esta segunda longitud puede elegirse de tal manera que sea al menos el 20 % de esta primera longitud.

El segmento de extremo libre del brazo de soporte que se encuentra entre el segundo eje y su segundo extremo libre puede construirse de tal manera que, preferentemente, llegue a tener un peso de al menos 250 kg. De manera similar, el segmento de extremo libre del aguilón que se encuentra entre el tercer eje y su segundo extremo libre puede construirse de tal manera que, preferentemente, también llegue a tener un peso de al menos 250 kg. Por lo tanto, los pesos de esos segmentos de extremo libre pueden formar parte ventajosamente de su contrapeso correspondiente.

Por lo tanto, los contrapesos y el apalancamiento de los segmentos de extremo libre del brazo y/o el aguilón reducen las fuerzas motrices de tal manera que pueden usarse accionamientos eléctricos más simples y puede lograrse una mayor precisión y velocidad para maniobrar el brazo y/o el aguilón debido a las cadenas más cortas de los medios de accionamiento.

En una realización, el primer conjunto de accionador también comprende un accionamiento eléctrico.

De acuerdo con la invención, el segundo conjunto de accionador comprende además un cable que se extiende entre la parte móvil de la base y el segundo extremo libre del brazo de soporte para desenrollarse o ser recogido por el accionamiento eléctrico correspondiente. Preferentemente, el accionamiento eléctrico está dispuesto en el segundo extremo libre del brazo de soporte, de manera que el accionamiento eléctrico pueda formar parte del contrapeso correspondiente.

De acuerdo con la invención, el tercer conjunto de accionador comprende además un cable que se extiende entre el primer extremo libre del brazo de soporte y el segundo extremo libre del aguilón para desenrollarse o ser recogido por el accionamiento eléctrico correspondiente. Preferentemente, el accionamiento eléctrico está dispuesto en el segundo extremo libre del aguilón, de manera que el accionamiento eléctrico pueda formar parte del contrapeso correspondiente.

En una realización, el contrapeso en el segundo extremo libre del brazo de soporte no compensa completamente el momento aplicado alrededor del segundo eje sobre el brazo de soporte. Como resultado de esto, el brazo de soporte siempre tenderá a bascular "hacia delante", tendiendo posiblemente de este modo hacia una posición de almacenamiento y, si es aplicable, mantendrá el cable tenso entre la parte móvil de la base y el segundo extremo libre del brazo de soporte.

El contrapeso en el segundo extremo libre del brazo de soporte, en particular, puede elegirse de tal manera que no compense entre el 1-10 %, más en particular entre el 1-5 %, del momento aplicado alrededor del segundo eje sobre el brazo de soporte. Además de esto, o como alternativa, el contrapeso puede elegirse de tal manera que no compense entre 50-150 kg de carga de peso en el primer extremo libre del brazo de soporte. Por lo tanto, puede garantizarse de manera fiable que siempre haya suficiente tensión sobre el cable para que el accionamiento eléctrico haga que el brazo de soporte rote rápidamente en cualquier dirección para los movimientos de compensación.

En una realización, el contrapeso en el segundo extremo libre del aguilón no compensa completamente el momento aplicado alrededor del tercer eje sobre el aguilón. Como resultado de esto, el aguilón siempre tenderá a bascular "hacia delante", tendiendo posiblemente de este modo hacia una posición de almacenamiento y, si es aplicable, mantendrá el cable tenso entre el primer extremo libre del brazo de soporte y el segundo extremo libre del aguilón.

El contrapeso en el segundo extremo libre del aguilón, en particular, puede elegirse de tal manera que no compense entre el 1-10 %, más en particular entre el 1-5 %, del momento aplicado alrededor del tercer eje sobre el aguilón. Además, o como alternativa, el contrapeso puede elegirse de tal manera que no compense entre 50-150 kg de carga de peso en el primer extremo libre del aguilón. Por lo tanto, puede garantizarse de manera fiable que siempre haya suficiente tensión sobre el cable para que el accionamiento eléctrico haga que el aguilón rote rápidamente en cualquier dirección para los movimientos de compensación.

El elemento de soporte de carga puede tener todo tipo de formas, pero preferentemente está formado por una jaula con al menos una puerta de acceso, haciendo que sea seguro para el personal a trasladar. Una jaula de este tipo puede construirse con un armazón abierto, pero también puede construirse como una cabina sustancialmente cerrada.

Preferentemente, el brazo de soporte y/o el aguilón se materializan como armazones. Por lo tanto, se vuelven menos sensibles a las fuerzas del viento, mientras que, al mismo tiempo, su peso puede reducirse aún más y el rendimiento

de todo el sistema puede mejorarse aún más en términos de precisión y velocidad. Como alternativa, también pueden construirse con una construcción más cerrada.

5 En una realización, el elemento de soporte de carga puede conectarse al aguilón por medio de cables o cadenas. Esto da flexibilidad a la conexión y también hace posible absorber o amortiguar cualquier pequeño movimiento residual restante en la punta del aguilón una vez que el elemento de soporte de carga, como por ejemplo una jaula o cabina, se coloca sobre el otro objeto.

10 El elemento de soporte de carga puede conectarse al aguilón de diversas maneras, pero preferentemente se conecta al mismo de manera basculante o rotatoria, en particular con una unidad de accionamiento de rotación y/o un amortiguador actuando entre los mismos.

La invención también se refiere a una embarcación provista de un sistema de acuerdo con la invención.

15 La invención se refiere además a un método para trasladar personas o mercancías entre un primer objeto y un segundo objeto usando un sistema de acuerdo con la invención, que comprende las siguientes etapas:

- a. mover el elemento de soporte de carga desde el primer objeto hasta una posición entre los objetos primero y segundo;
- 20 b. compensar los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga y el segundo objeto;
- c. mover el elemento de soporte de carga hacia el segundo objeto para el traslado mientras se compensan los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga y el segundo objeto; y
- d. permitir que las personas o mercancías se trasladen hacia o desde el segundo objeto.

25 En una realización, el sistema está dispuesto en el primer objeto.

Como alternativa, el sistema puede disponerse en un tercer objeto, en el que antes de la etapa a. pueden realizarse las siguientes etapas:

- 30 1. mover el elemento de soporte de carga desde el tercer objeto hasta una posición entre los objetos primero y tercero;
- 2. compensar los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga y el primer objeto;
- 3. mover el elemento de soporte de carga al primer objeto mientras se compensan los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga y el primer objeto; y
- 35 4. permitir que las personas o mercancías se trasladen desde el primer objeto.

En una realización, el sistema está dispuesto en un tercer objeto, en el que después de la etapa d. se realizan las siguientes etapas:

- 40 5. alejar el elemento de soporte de carga del segundo objeto hasta una posición entre los objetos primero y segundo mientras se compensan los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga y el segundo objeto;
- 6. detener la compensación de los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga y el segundo objeto;
- 7. compensar los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga y el primer objeto;
- 45 8. mover el elemento de soporte de carga al primer objeto mientras se compensan los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga y el primer objeto; y
- 9. permitir que las personas o mercancías se trasladen al primer objeto.

50 En una realización, antes de la etapa a., el elemento de soporte de carga puede cargarse con personas o mercancías, pudiendo la carga del elemento de soporte de carga con personas o mercancías realizarse preferentemente desde cualquier posición dentro de su alcance.

La etapa c., 3. y/o la etapa 8. pueden comprender además colocar el elemento de soporte de carga en el primer o el segundo objeto correspondiente.

55 En una realización, el método comprende además las siguientes etapas:

- e. alejar el elemento de soporte de carga del segundo objeto hasta una posición entre los objetos primero y segundo mientras se compensan los movimientos relativos;
- f. detener la compensación de los movimientos relativos; y
- 60 g. mover el elemento de soporte de carga al primer objeto.

La etapa g. puede comprender además colocar el elemento de soporte de carga en el primer objeto.

Después de la etapa g., también pueden trasladarse personas o mercancías desde o hacia el primer objeto.

65 En una realización, el primer objeto es una embarcación y el segundo objeto es una plataforma en alta mar.

En una realización, el primer objeto es una embarcación y el segundo objeto es una persona o la propia mercancía. Esta realización, en particular, se refiere a una operación de rescate o recuperación en la que la persona o mercancía está en el agua, por ejemplo, después de caerse de una embarcación o plataforma, y a la que es necesario rescatar o recuperar, respectivamente.

En tal situación, la compensación de los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga y la persona o mercancía en el agua puede realizarse usando un sistema de cámara en el elemento de soporte de carga que captura imágenes de la persona o mercancía de manera regular o continua y pretende mantener esa imagen estable, es decir, mantener estable la imagen de la persona o mercancía dentro del marco. Una ventaja de esto es que es posible una compensación total, ya que la persona o mercancía también actúa como referencia en sí misma. Sin embargo, la propia tierra puede actuar como referencia permitiendo de este modo al menos una compensación parcial.

La aplicación descrita anteriormente del sistema de acuerdo con la invención también es posible debido al uso de una combinación de brazo de soporte y aguilón que permite alcanzar el nivel de agua del agua circundante de la embarcación.

En una realización, el primer objeto es una embarcación y el segundo objeto es otra embarcación, de manera que las personas, por ejemplo, un práctico marítimo, y/o la mercancía puedan trasladarse de una embarcación a otra embarcación.

La invención se describirá a continuación de manera no limitante con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 representa un sistema para trasladar personas y/o mercancías durante operaciones en alta mar de acuerdo con una realización de la invención; y
la figura 2 muestra unas vistas frontal, superior y lateral de una realización alternativa del sistema.

La figura 1 representa un sistema 1 para trasladar personas y/o mercancías durante operaciones en alta mar de acuerdo con una realización de la invención. Las operaciones en alta mar pueden incluir el traslado de personas y/o mercancías desde una embarcación 2 a una construcción fija 3, por ejemplo, una plataforma u otra instalación fija en alta mar y/o viceversa. Sin embargo, las operaciones en alta mar también pueden incluir el traslado de personas y/o mercancías entre dos embarcaciones, y operaciones de rescate o recuperación para recobrar personas y/o mercancías del agua. Por lo tanto, el sistema 1 se usa preferentemente en los casos en los que hay movimientos relativos no deseados entre dos objetos que impiden un fácil traslado de personas y/o mercancías.

En esta realización, el sistema está montado en una cubierta 4 de la embarcación 2, pero, como alternativa, el sistema 1 podría haberse montado en la construcción fija 3.

El sistema 1 comprende una base 10, un brazo de soporte 20, un aguilón 30, un elemento de soporte de carga 40, un sistema de medición 50, un sistema de accionador y un sistema de control 70.

El sistema de medición 50 y el sistema de control 70 se han indicado esquemáticamente por razones de simplicidad. Las líneas discontinuas indican entradas y salidas al sistema de medición 50 y al sistema de control 70, respectivamente. Los expertos en la materia comprenderán que son posibles otras localizaciones y/o realizaciones del sistema de medición y del sistema de control, y están muy familiarizados con las implementaciones prácticas de las funciones requeridas, de manera que estas no se explicarán en el presente documento.

La base 10 comprende una parte estacionaria 11 montada en la cubierta 4 de la embarcación 2, y una parte móvil 12 que puede hacerse rotar con respecto a la parte estacionaria 11 alrededor de un primer eje 13 sustancialmente vertical. La parte estacionaria 11 también puede montarse indirectamente en la cubierta, por ejemplo, a través de un bastidor de soporte o un pedestal, pudiendo también el bastidor de soporte o el pedestal usarse con otros fines.

En este caso se indica explícitamente que el montaje de la parte estacionaria 11 en la cubierta de la embarcación no significa necesariamente que la parte estacionaria 11 no pueda moverse sobre la cubierta. Bien podría darse el caso de que la parte estacionaria 11 pudiera moverse sobre la cubierta de la embarcación para mover el sistema 1 entre una posición operativa, por ejemplo, en un lado de una embarcación para acercarse a otro objeto, y una posición de descanso, por ejemplo, en el centro de una embarcación para mejorar la estabilidad durante la navegación.

La parte estacionaria 11 puede integrarse además con la cubierta 4 de la embarcación 2, pero también puede ser un bastidor a colocar como una unidad autoportante en la cubierta 4.

Para hacer rotar la parte móvil 12 con respecto a la parte estacionaria 11, el sistema de accionador comprende un primer conjunto de accionador 61, materializado en este caso en forma de un anillo giratorio 61a con un engranaje dentado externo dispuesto en la parte estacionaria 11 que funciona conjuntamente con un accionamiento eléctrico 61b que acciona un engranaje 61c que se engrana con el anillo giratorio 61a, estando el accionamiento eléctrico 61b y el engranaje 61c dispuestos en la parte móvil 12.

Resultará evidente para los expertos en la materia que el primer conjunto de accionador 61 también puede materializarse en otras formas, por ejemplo, el anillo giratorio 61a, el accionamiento eléctrico 61b y el engranaje 61c también pueden disponerse internamente con respecto a las partes móvil y estacionaria 11, 12. Además, puede proporcionarse más de un accionamiento eléctrico y el engranaje correspondiente. Además, el anillo giratorio puede proporcionarse en la parte móvil 12 y el accionamiento eléctrico y el engranaje pueden proporcionarse en la parte estacionaria. También se prevén otros principios de accionador.

El brazo de soporte 20 tiene un primer extremo libre 21 y un segundo extremo libre 22 opuesto al primer extremo libre 21 del brazo de soporte 20.

La parte móvil 12 de la base 10 comprende una primera viga de soporte 14 a la que puede conectarse el brazo de soporte 20 en una localización entre el primer extremo libre 21 y el segundo extremo libre 22 del brazo de soporte. La viga de soporte 14 define un segundo eje sustancialmente horizontal 15 que permite que el brazo de soporte 20 rote en relación con la parte móvil 12 de la base 10 alrededor de dicho segundo eje 15.

Con el fin de hacer rotar el brazo de soporte 20 en relación con la parte móvil 12 de la base 10, el sistema de accionador está provisto de un segundo conjunto de accionador 62 que comprende, en esta realización, dos cabrestantes accionados eléctricamente 62a dispuestos en el segundo extremo libre 22 del brazo de soporte 20 y dos cables correspondientes 62b que se extienden entre los cabrestantes 62a en el brazo de soporte 20 y la parte móvil 12. Por lo tanto, la parte móvil 12 está provista de una viga 16, de manera que la conexión del cable 62b pueda alinearse con su cabrestante correspondiente 62a.

Una ventaja de usar dos cabrestantes 62a y los cables correspondientes 62b puede ser que haya redundancia en caso de que uno de los cabrestantes 62a o los cables 62b falle, se reemplace o se realice el mantenimiento en uno de los cabrestantes 62a o los cables 62b.

Por lo tanto, la rotación del brazo de soporte 20 es posible desenrollando o recogiendo los cables 62b usando los cabrestantes respectivos 62a.

El primer eje 13 de la base 10 no se interseca con el brazo de soporte 20 debido al hecho de que el brazo de soporte 20 se conecta a la parte móvil 12 a través de la viga de soporte 14 que se extiende lateralmente desde un cuerpo principal de la parte móvil 12. Esto tiene la ventaja de que el movimiento de rotación del brazo de soporte 20 alrededor del segundo eje 15 no está limitado por el cuerpo principal de la parte móvil 12, de manera que el brazo de soporte 20, por ejemplo, también puede colocarse en una orientación sustancialmente vertical paralela al primer eje 13.

El aguilón 30 tiene un primer extremo libre 31 y un segundo extremo libre 32 opuesto al primer extremo libre 31 del aguilón 30.

El aguilón 30 está conectado al primer extremo libre 21 del brazo de soporte 20 en una localización entre el primer extremo libre 31 y el segundo extremo libre 32 del aguilón. El brazo de soporte 20 en esta localización define un tercer eje 23 sustancialmente horizontal que permite que el aguilón 30 rote en relación con el brazo de soporte 20 alrededor de dicho tercer eje 23.

Con el fin de hacer rotar el aguilón 30 en relación con el brazo de soporte 20, el sistema de accionador está provisto de un tercer conjunto de accionador 63 que comprende, en esta realización, dos cabrestantes accionados eléctricamente 63a dispuestos en el segundo extremo libre 32 del aguilón 30 y dos cables correspondientes 63b que se extienden entre los cabrestantes 63a del aguilón 30 y el primer extremo libre 21 del brazo de soporte 20.

Por lo tanto, la rotación del aguilón 30 es posible desenrollando o recogiendo los cables 63b usando los cabrestantes respectivos 63a.

De nuevo, una ventaja de usar dos cabrestantes 63a y los cables correspondientes 63b puede ser que haya redundancia en caso de que uno de los cabrestantes 63a o los cables 63b, falle, se reemplace o se realice el mantenimiento en uno de los cabrestantes 63a o los cables 63b.

El elemento de soporte de carga 40 está configurado para ser soportado por el primer extremo libre 31 del aguilón 30 y está configurado para soportar a las personas y/o mercancías durante el traslado. En esta realización, el elemento de soporte de carga se materializa como una jaula 40 con al menos una puerta de acceso 41.

El elemento de soporte de carga 40 puede conectarse permanentemente al aguilón 30, pero también puede conectarse temporalmente, permitiendo usar el sistema con diferentes tipos de elementos de soporte de carga dependiendo del tipo de traslado. Además, permite dejar atrás el elemento de soporte de carga después del traslado. Esto permite, por ejemplo, limitar el uso de todo el sistema y/o que la embarcación que lleva el sistema realice otras tareas, posiblemente en otra localización, entre traslados posteriores.

En una realización, el elemento de soporte de carga 40 comprende tubos y/o mangueras al menos conectados al primer extremo libre del aguilón, permitiendo transferir material fluido, por ejemplo, lechada o cemento. Sin embargo, las aplicaciones también pueden limitarse al traslado de productos sólidos y/o personas, comprendiendo los productos sólidos también líquidos o polvos contenidos en recipientes sólidos o bolsas.

Como se ha mencionado anteriormente, el sistema 1 se usa preferentemente en los casos en los que hay movimientos relativos no deseados entre dos objetos que impiden un fácil traslado de personas y/o mercancías entre esos dos objetos. En la realización de la figura 1, este movimiento relativo viene provocado por un movimiento de la embarcación 2 inducido por el mar y/o el viento, mientras que la construcción fija no puede moverse.

Como resultado de estos movimientos relativos no deseados, el elemento de soporte de carga 40 se moverá con respecto a la construcción fija 3 de manera incontrolable, lo que hará que sea muy difícil mover y colocar el elemento de soporte de carga 40 con respecto a la construcción fija 3. Como resultado, habrá un alto riesgo de colisión con daños.

Con el fin de compensar los movimientos relativos no deseados, el sistema 1 está provisto del sistema de medición 50 configurado para medir directa o indirectamente el movimiento relativo no deseado del elemento de soporte de carga 40 con respecto a una referencia. Esto puede hacerse de diversas maneras, incluyendo maneras directas e indirectas, por ejemplo:

- 1) midiendo los movimientos relativos de la embarcación 2 o de la parte estacionaria 11 usando, por ejemplo, giroscopios. Además, la tierra misma actúa como referencia, pero como la construcción fija 3 está dispuesta directamente en el suelo, la construcción fija 3 también puede considerarse como referencia; y/o
- 2) midiendo los movimientos relativos de la embarcación 2 directamente con respecto a la construcción fija, por ejemplo, usando sistemas de medición láser, por ejemplo, basados en interferometría láser en la que se refleja un rayo láser entre la construcción fija 3 y la embarcación 2.

Los movimientos relativos pueden medirse midiendo la aceleración, velocidad y/o posición relativa a la referencia siempre que estas medidas puedan usarse para compensar los movimientos relativos.

Una salida del sistema de medición 50, indicado en este caso por la flecha discontinua 51, que es representativa de los movimientos relativos, se alimenta al sistema de control 70. Otra entrada puede ser la entrada de usuario indicada por la flecha discontinua 52, que puede representar movimientos deseados o posiciones relativas del elemento de soporte de carga 40.

El sistema de control 70 está configurado para accionar el sistema de accionador dependiendo de la salida 51 del sistema de medición para compensar el movimiento relativo no deseado del elemento de soporte de carga 40. Como resultado, si no hay un movimiento deseado del elemento de soporte de carga 40, el elemento de soporte de carga 40 quedará estacionario con respecto a la construcción fija 3, aunque la embarcación 2 que lleva el elemento de soporte de carga se moverá debido a la acción de las olas y el viento.

Además de la compensación, el sistema de control 70 puede configurarse para controlar la posición del elemento de soporte de carga 40 con respecto a la construcción fija 3, es decir, la referencia, basándose en una posición o movimiento deseado del elemento de soporte de carga, posición deseada que puede basarse en la entrada de usuario.

En la realización de la figura 1, el sistema de control 70 proporciona señales de accionamiento a los accionamientos eléctricos de los conjuntos de accionador primero, segundo y tercero como se indica mediante las flechas discontinuas 71, 72a, 72b, 73a y 73b.

Debido a la situación en alta mar, se espera que haya movimientos no deseados de manera continua. Esto significa que los conjuntos de accionador se accionan continuamente para mover la parte móvil 12 de la base 10 (y de este modo todo lo que soporta), el brazo de soporte 20 y el aguilón 30.

Para mantener las fuerzas motrices dentro de los límites, el brazo de soporte 20 comprende un contrapeso 24 en el segundo extremo libre 22 del brazo de soporte, y el aguilón comprende un contrapeso correspondiente 33 en el segundo extremo libre 32 del aguilón 30.

Como se ha descrito anteriormente, los cabrestantes 62a del segundo conjunto de accionador y los cabrestantes 63a del tercer conjunto de accionador están dispuestos en los segundos extremos libres respectivos del brazo de soporte 20 y el aguilón 30, funcionando de este modo también como contrapesos.

El brazo de soporte 20 y el aguilón 30 están configurados de tal manera que los contrapesos no compensan completamente el momento aplicado sobre los primeros extremos respectivos del brazo de soporte 20 y el aguilón 30, de manera que los cables 62b y 63b del segundo y el tercer conjunto de accionador, respectivamente, se mantengan tensos en todo momento de la operación.

Una ventaja del sistema 1 de acuerdo con la invención es que el peso total del sistema puede mantenerse bajo. En combinación con la presencia de los contrapesos, las fuerzas necesarias para accionar el sistema también pueden mantenerse bajas, de manera que puedan utilizarse accionamientos eléctricos energéticamente eficientes en lugar de accionamientos hidráulicos energéticamente ineficientes.

5 Aunque el brazo de soporte y el aguilón se han materializado como armazones, resultará evidente para los expertos en la materia que, al menos parcialmente, pueden materializarse fácilmente como elementos de caja o como elementos de tipo viga, etc.

10 En la figura 2 los mismos componentes han recibido los mismos números de referencia. En este caso, se muestra una realización en la que el brazo 20 y el aguilón 30 se materializan como tipos de viga. En este caso, también se indica claramente que el brazo 20 tiene un segmento operativo 20a con una primera longitud L1 que se extiende entre el segundo eje 15 y su primer extremo libre 21, y un segmento de extremo libre 20b con una segunda longitud L2 que se extiende entre el segundo eje 15 y su segundo extremo libre 22. En este caso, la longitud L2 se elige para que sea mayor que el 20 %, y en particular aproximadamente el 33 %, de la longitud L1.

15 De manera similar, en este caso se indica claramente que el aguilón 30 tiene un segmento operativo 30a con una primera longitud L1' que se extiende entre el tercer eje 23 y su primer extremo libre 31, y un segmento de extremo libre 30b con una segunda longitud L2' que se extiende entre el tercer eje 23 y su segundo extremo libre 32. En este caso, la longitud L2' se elige para que sea mayor que el 20 %, y en particular aproximadamente el 33 %, de la longitud L1'.

20 Como ejemplo, la cabina 40 puede tener un peso de aproximadamente 500 kg, mientras que el segmento operativo 30a del aguilón 30 puede tener un peso de 700 kg. El segmento de extremo libre 30b del aguilón 30 puede tener un peso de al menos 250 kg, en particular aproximadamente 500 kg, mientras que el contrapeso 33 montado en el mismo puede tener un peso de al menos 500 kg, en particular aproximadamente 750 kg. Por lo tanto, el contrapeso 33 en el segundo extremo libre 32 del aguilón 30 compensa al menos el 75 %, en particular entre el 95-99 %, de un momento M1 aplicado alrededor del tercer eje 23 sobre el aguilón 30. Al mismo tiempo, el contrapeso 33 no compensa todo el momento M1 aplicado alrededor del tercer eje 23 sobre el aguilón 30. En particular, no compensa entre el 1-5 % de este momento M1 y deja una carga de peso restante F1 de entre 50-150 kg en el primer extremo libre 31 del aguilón 30, dependiendo también del peso de las personas y/o mercancías que estén presentes dentro de la cabina 40.

Con esto se observa que el momento M1 alrededor del tercer eje 23 sobre el aguilón 30 comprende la suma de los submomentos provocados por:

- una fuerza de peso de la cabina 40 que incluye a las personas y/o mercancías presentes en la misma multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el tercer eje 23; y
- una fuerza de peso del segmento operativo 30a multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el tercer eje 23.

40 Este momento M1 se compensa en parte con:

- una fuerza de peso del segmento de extremo libre 30b multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el tercer eje 23; y
- una fuerza de peso del contrapeso 33 multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el tercer eje 23.

50 Además, como ejemplo, el segmento operativo 20a del brazo 20 puede tener un peso de 2100 kg. Además, el segmento de extremo libre 20b del brazo 20 puede tener un peso de al menos 250 kg, en particular aproximadamente 1500 kg, mientras que el contrapeso 24 montado en el mismo puede tener un peso de al menos 500 kg, en particular aproximadamente 2500 kg. Por lo tanto, el contrapeso 24 en el segundo extremo libre 22 del brazo 20 compensa al menos el 75 %, en particular entre el 95-99 %, de un momento M2 alrededor del segundo eje 15 sobre el brazo 20. Al mismo tiempo, el contrapeso 24 no compensa todo el momento M2 alrededor del segundo eje 15 sobre el brazo 20. En particular, no compensa entre el 1-5 % de este momento y deja una carga de peso restante F2 de entre 50-150 kg en el primer extremo libre 21 del brazo 20, dependiendo de nuevo también del peso de las personas y/o mercancías que estén presentes dentro de la cabina 40.

Con esto se observa que el momento M2 alrededor del segundo eje 15 sobre el brazo 20 comprende la suma de los submomentos provocados por:

- la fuerza de peso de la cabina 40, incluyendo las personas y/o mercancías presentes en la misma, multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el segundo eje 15;
- la fuerza de peso del segmento operativo 30a multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el segundo eje 15;
- la fuerza de peso del segmento de extremo libre 30b multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el segundo eje 15;

- la fuerza de peso del contrapeso 33 multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el segundo eje 15; y
- una fuerza de peso del segmento operativo 20a multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el segundo eje 15.

- 5 Este momento M2 se compensa en parte con:
- una fuerza de peso del segmento de extremo libre 20b multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el segundo eje 15; y
 - 10 - una fuerza de peso del contrapeso 24 multiplicada por la distancia horizontal entre su centro de gravedad y el segundo eje 15.

15 Dado que el brazo 20 también lleva el aguilón 30 con la cabina 40 y el contrapeso 33, y, por lo tanto, también necesita compensarse por sus fuerzas de peso, el peso del segmento de extremo libre 20b del brazo 20 y/o el peso del contrapeso 24 se eligen preferentemente más grandes que el peso del segmento de extremo libre 30b del aguilón 30 y/o el peso del contrapeso 33, en particular al menos dos veces más grandes, más en particular al menos tres veces más grandes.

20 Aunque el primer eje de rotación se define como sustancialmente vertical y los ejes segundo y tercero se definen como sustancialmente horizontales, una definición alternativa puede ser que los ejes segundo y tercero son paralelos entre sí, pero perpendiculares al primer eje, o que los ejes primero, segundo y tercero se orientan de tal manera que se obtiene un sistema de posicionamiento 3DOF, donde cada DOF es un traslado.

25 En la presente descripción se hace referencia al término contrapeso. Aunque cualquier masa que esté presente en el lado opuesto de un eje de pivote puede considerarse un contrapeso, los contrapesos de acuerdo con la invención compensan al menos el 25 % del momento, preferentemente al menos el 50 % del momento y más preferentemente al menos el 75 % del momento.

REIVINDICACIONES

1. Una embarcación (2) provista de un sistema (1) para trasladar personas y/o mercancías durante operaciones en alta mar, que comprende:

- a. una base (10) con una parte estacionaria (11) y una parte móvil (12) que puede rotar con respecto a la parte estacionaria (11) alrededor de un primer eje (13) sustancialmente vertical;
- b. un brazo de soporte (20) que tiene un primer extremo libre (21) y un segundo extremo libre (22) opuesto al primer extremo libre (21) del brazo de soporte (20);
- c. un aguilón (30) que tiene un primer extremo libre (31) y un segundo extremo libre (32) opuesto al primer extremo libre (31) del aguilón (30);
- d. un elemento de soporte de carga (40) que está configurado para ser cargado con personas y/o mercancías;
- e. un sistema de medición (50);
- f. un sistema de accionador; y
- g. un sistema de control (70),

en la que el brazo de soporte (20) en una localización entre los extremos libres primero y segundo (21, 22) del brazo de soporte (20) está montado en la parte móvil (12) de la base (10) de tal manera que el brazo de soporte (20) puede hacerse rotar con respecto a la parte móvil (12) alrededor de un segundo eje (15) sustancialmente horizontal,

en la que el aguilón (30) en una localización entre los extremos libres primero y segundo (31, 32) del aguilón (30) está montado en el primer extremo libre (21) del brazo de soporte (20) de tal manera que el aguilón (30) puede hacerse rotar con respecto al brazo de soporte (20) alrededor de un tercer eje (23) sustancialmente horizontal,

en la que el elemento de soporte de carga (40) está configurado para ser soportado por el primer extremo libre (31) del aguilón (30) y está configurado para soportar a las personas y/o mercancías durante el traslado, en la que el sistema de medición (50) está configurado para medir el movimiento relativo del elemento de soporte de carga (40) con respecto a una referencia,

en la que el sistema de accionador está configurado para hacer rotar la parte móvil (12) con respecto a la parte estacionaria (11) usando un primer conjunto de accionador (61), para hacer rotar el brazo de soporte (20) con respecto a la parte móvil (12) usando un segundo conjunto de accionador (62), y para hacer rotar el aguilón (30) con respecto al brazo de soporte (20) usando un tercer conjunto de accionador (63),

en la que el sistema de control (70) está configurado para accionar el sistema de accionador dependiendo de una salida del sistema de medición (50) para compensar el movimiento relativo del elemento de soporte de carga (40),

caracterizada por que

el brazo de soporte (20) comprende un contrapeso (24) en el segundo extremo libre (22) del brazo de soporte (20), y

por que el aguilón (30) comprende un contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30), y

por que los conjuntos de accionador segundo y tercero (62, 63) comprenden unos accionamientos eléctricos (62a, 63a), en la que el contrapeso (24) en el segundo extremo libre (22) del brazo de soporte (20) compensa al menos el 25 % de un momento (M2) que está presente alrededor del segundo eje (15) en el brazo de soporte (20) y que es igual a la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso del elemento de soporte de carga (40), incluyendo las personas y/o mercancías presentes en el mismo durante una operación de traslado, del aguilón (30), del contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30), y del brazo de soporte (20), y

en la que el contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30) compensa al menos el 25 % de un momento (M1) que está presente alrededor del tercer eje (23) en el aguilón (30) y que es igual a la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso del elemento de soporte de carga (40), incluyendo las personas y/o mercancías presentes en el mismo durante una operación de traslado, y del aguilón (30),

en la que el segundo conjunto de accionador (62) comprende además un cable (62b) que se extiende entre la parte móvil (12) de la base (10) y el segundo extremo libre (22) del brazo de soporte (20) para desenrollarse o ser recogido por el accionamiento eléctrico correspondiente (62a), y

en la que el tercer conjunto de accionador (63) comprende además un cable (63b) que se extiende entre el primer extremo libre (21) del brazo de soporte (20) y el segundo extremo libre (32) del aguilón (30) para desenrollarse o ser recogido por el accionamiento eléctrico correspondiente (63a).

2. Una embarcación (2) provista de un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el contrapeso (24) en el segundo extremo libre (22) del brazo de soporte (20) compensa al menos el 50 %, y más preferentemente al menos el 75 %, del momento (M2) que está presente alrededor del segundo eje (15) en el brazo de soporte (20) y que es igual a la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso del elemento de soporte de carga (40), incluyendo las personas y/o mercancías presentes en el mismo durante una operación de traslado, del aguilón (30), del contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30), y del brazo de soporte (20), y/o

en la que el contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30) compensa al menos el 50 %, y más preferentemente al menos el 75 %, del momento (M1) que está presente alrededor del tercer eje (23) en el aguilón (30) y que es igual a la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso del elemento de soporte de

carga (40), incluyendo las personas y/o mercancías presentes en el mismo durante una operación de traslado, y del aguilón (30).

3. Una embarcación (2) provista de un sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que el contrapeso (24) en el segundo extremo libre (22) del brazo de soporte (20) pesa al menos 500 kg,
y/o
en la que el contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30) pesa al menos 500 kg.
4. Una embarcación (2) provista de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el brazo de soporte (20) tiene un segmento operativo con una primera longitud (l1) que se extiende entre el segundo eje (15) y el primer extremo libre (21), y en la que el brazo de soporte (20) tiene un segmento de extremo libre con una segunda longitud (l2) que se extiende entre el segundo eje (15) y el segundo extremo libre (22), en la que la segunda longitud (l2) es al menos el 20 % de la primera longitud (l1),
y/o
en la que el aguilón (30) tiene un segmento operativo con una primera longitud (l1') que se extiende entre el tercer eje (23) y el primer extremo libre (31), y en la que el aguilón (30) tiene un segmento de extremo libre con una segunda longitud (l2') que se extiende entre el tercer eje (23) y el segundo extremo libre (32), en la que la segunda longitud (l2') es al menos el 20 % de la primera longitud (l1').
5. Una embarcación (2) provista de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que un segmento de extremo libre del brazo de soporte (20) que se extiende entre el segundo eje (15) y el segundo extremo libre (22) se construye de tal manera que tiene un peso de al menos 250 kg,
y/o
en la que un segmento de extremo libre del aguilón (30) que se extiende entre el tercer eje (23) y su segundo extremo libre (32) se construye de tal manera que tiene un peso de al menos 250 kg.
6. Una embarcación (2) provista de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el primer conjunto de accionador (61) comprende un accionamiento eléctrico (61b),
y/o
en la que el accionamiento eléctrico (62a) está dispuesto en el segundo extremo libre (22) del brazo de soporte (20),
y/o
en la que el accionamiento eléctrico (63a) está dispuesto en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30).
7. Una embarcación (2) provista de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el contrapeso (24) en el segundo extremo libre (22) del brazo de soporte (20) no compensa completamente el momento (M2) que está presente alrededor del segundo eje (15) en el brazo de soporte (20) y que es igual a la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso del elemento de soporte de carga (40), incluyendo las personas y/o mercancías presentes en el mismo durante una operación de traslado, del aguilón (30), del contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30), y del brazo de soporte (20),
en particular en la que el contrapeso (24) en el segundo extremo libre (22) del brazo de soporte (20) no compensa entre el 1-10 %, más en particular entre el 1-5 %, del momento (M2) que está presente alrededor del segundo eje (15) en el brazo de soporte (20) y que es igual a la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso del elemento de soporte de carga (40), incluyendo las personas y/o mercancías presentes en el mismo durante una operación de traslado, del aguilón (30), del contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30), y del brazo de soporte (20), y/o no compensa entre 50-150 kg de carga de peso en el primer extremo libre (21) del brazo de soporte (20).
8. Una embarcación (2) provista de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30) no compensa completamente el momento (M1) que está presente alrededor del tercer eje (23) en el aguilón (30) y que es igual a la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso del elemento de soporte de carga (40), incluyendo las personas y/o mercancías presentes en el mismo durante una operación de traslado, y del aguilón (30),
en particular en la que el contrapeso (33) en el segundo extremo libre (32) del aguilón (30) no compensa entre el 1-10 %, más en particular entre el 1-5 %, del momento (M1) que está presente alrededor del tercer eje (23) en el aguilón (30) y que es igual a la suma de los submomentos provocados por las fuerzas de peso del elemento de soporte de carga (40), incluyendo las personas y/o mercancías presentes en el mismo durante una operación de traslado, y del aguilón (30), y/o no compensa entre 50-150 kg de carga de peso en el primer extremo libre (31) del aguilón (30).
9. Una embarcación (2) provista de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el elemento de soporte de carga (40) es una jaula con al menos una puerta de acceso (41),
y/o
en la que el brazo de soporte (20) y/o el aguilón (30) se materializan como un almacén,
y/o
en la que el elemento de soporte de carga (40) está conectado al aguilón (30) por medio de cables o cadenas.
10. Una embarcación (2) provista de un sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el

elemento de soporte de carga (40) está conectado de manera basculante al aguilón (30), y/o en la que el elemento de soporte de carga (40) está conectado de manera rotatoria al aguilón (30), en particular con una unidad de accionamiento de rotación y/o un amortiguador actuando entre los mismos.

5 11. Un método para trasladar personas o mercancías entre un primer objeto y un segundo objeto usando una embarcación (2) provista del sistema (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho método las siguientes etapas:

- 10 a. mover el elemento de soporte de carga (40) desde el primer objeto hasta una posición entre los objetos primero y segundo;
b. compensar los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga (40) y el segundo objeto;
c. mover el elemento de soporte de carga (40) hacia el segundo objeto para el traslado mientras se compensan los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga (40) y el segundo objeto; y
d. permitir que las personas o mercancías se trasladen hacia o desde el segundo objeto.

15 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el sistema (1) está dispuesto en el primer objeto que es la embarcación (2).

20 13. Un método de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, que comprende además las etapas de:

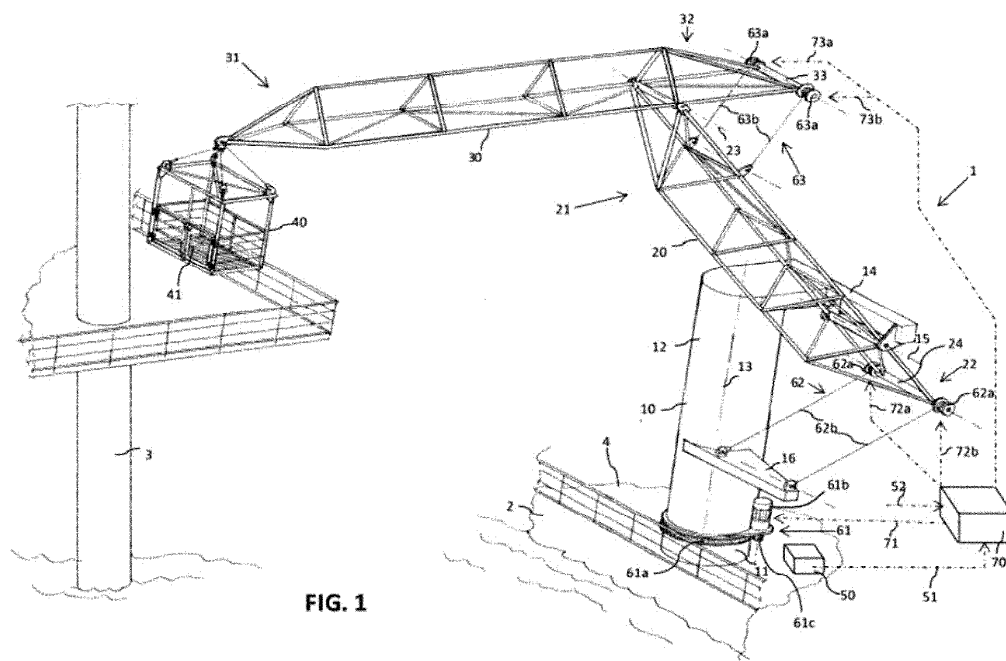
- e. alejar el elemento de soporte de carga (40) del segundo objeto a una posición entre los objetos primero y segundo mientras se compensan los movimientos relativos;
f. detener la compensación de los movimientos relativos; y
g. mover el elemento de soporte de carga (40) hacia el primer objeto.

25 14. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el sistema (1) está dispuesto en un tercer objeto que es la embarcación (2), y en el que antes de la etapa a. se realizan las siguientes etapas:

- 30 1. mover el elemento de soporte de carga (40) desde el tercer objeto hasta una posición entre los objetos primero y tercero;
2. compensar los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga (40) y el primer objeto;
3. mover el elemento de soporte de carga (40) hacia el primer objeto mientras se compensan los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga (40) y el primer objeto; y
4. permitir que las personas o mercancías se trasladen desde el primer objeto.

35 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el sistema (1) está dispuesto en un tercer objeto que es la embarcación (2), y en el que después de la etapa d. se realizan las siguientes etapas:

- 40 5. alejar el elemento de soporte de carga (40) del segundo objeto a una posición entre los objetos primero y segundo mientras se compensan los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga (40) y el segundo objeto;
6. detener la compensación de los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga (40) y el segundo objeto;
7. compensar los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga (40) y el primer objeto;
45 8. mover el elemento de soporte de carga (40) hacia el primer objeto mientras se compensan los movimientos relativos entre el elemento de soporte de carga (40) y el primer objeto; y
9. permitir que las personas o mercancías se trasladen al primer objeto.



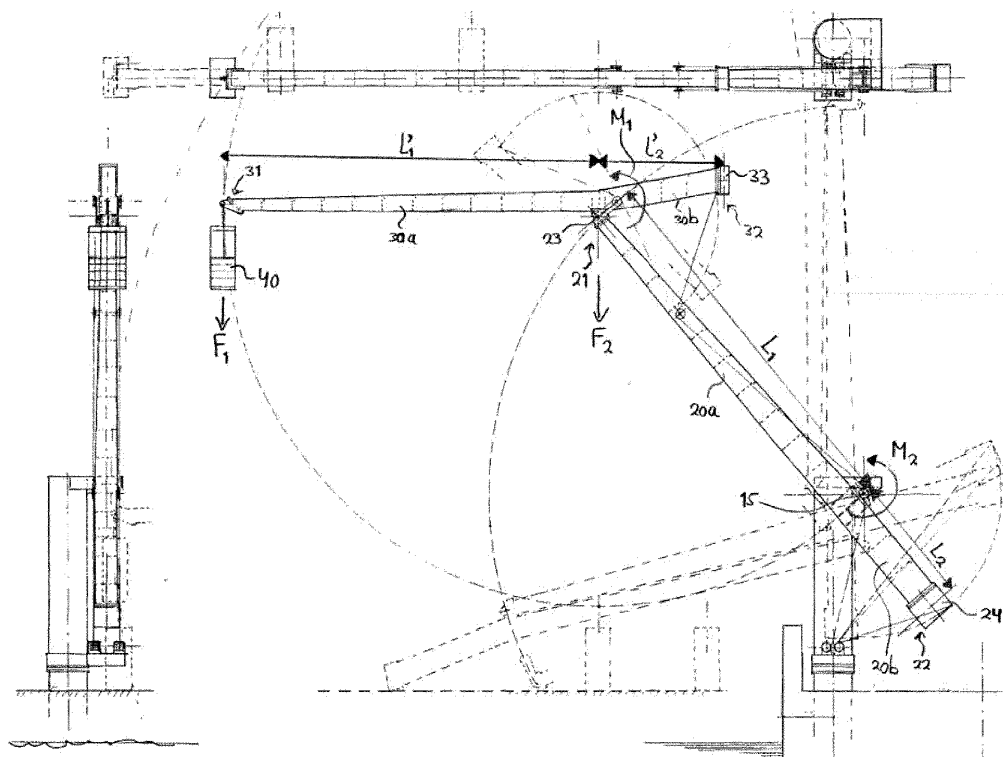


Fig. 2