(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 819 560**

(51) Int. Cl.:

B63B 49/00 (2006.01)
G08B 21/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2017** **E 17174378 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020** **EP 3409573**

(54) Título: **Un transporte**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.04.2021

(73) Titular/es:

ANEMOI MARINE TECHNOLOGIES LIMITED (100.0%)
Metropolitan Wharf Wapping Wall
London E1W 3SS, GB

(72) Inventor/es:

STRINGFELLOW, DUNCAN

(74) Agente/Representante:

PADIAL MARTÍNEZ, Ana Belén

ES 2 819 560 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 transporte

Campo de la invención

La presente divulgación se refiere a un transporte para trasladar un rotor Flettner sobre la cubierta de un barco y, más en particular, a transportes que comprenden un carro para el acoplamiento rodante con un ferrocarril para trasladar un rotor Flettner sobre la cubierta de un barco.

Antecedentes de la invención

Los rotores Flettner, también conocidos como rotores Magnus, se pueden usar en embarcaciones marítimas para su propulsión. Dichos rotores hacen uso del efecto Magnus para la propulsión de las embarcaciones.

El término rotor Flettner, como se usa en esta solicitud, se refiere a toda la máquina, no solo al cuerpo del rotor.

Los rotores Flettner se colocan en general en posición vertical, en uso, en la cubierta de las embarcaciones marítimas. Típicamente, los rotores Flettner comprenden un cuerpo de rotor externo en forma de un tubo cilíndrico dispuesto alrededor de un estátor, estando el cuerpo de rotor acoplado al estátor por medio de un acoplamiento rotatorio, que normalmente comprende un rodamiento superior hacia el extremo superior del estátor y un rodamiento inferior más abajo el estátor, a menudo en torno a un punto medio del mismo. Típicamente, el estátor está conectado a una base, que a su vez está conectada a la cubierta de la embarcación. El cuerpo de rotor puede ser más largo que y sobresalir por encima del estátor, de modo que el rodamiento superior puede estar aproximadamente en el punto medio de la altura del cuerpo de rotor.

En el caso de un rotor Flettner montado en una embarcación marítima, se hace que el cuerpo de rotor rote alrededor de su eje vertical y, a medida que el flujo de aire circundante se mueve sobre el cuerpo de rotor giratorio, el movimiento relativo entre el cuerpo giratorio del cuerpo de rotor y el aire da lugar a las diferencias de presión en el aire. El lado del cuerpo de rotor que está rotando hacia el flujo de aire retarda el flujo de aire localmente como resultado del arrastre causado por la superficie del cuerpo de rotor, mientras que el lado del cuerpo de rotor que está rotando lejos del flujo de aire acelera el flujo de aire localmente. A continuación se desarrolla una región de alta presión en el lado del cuerpo de rotor que está rotando hacia el flujo de aire y se desarrolla una región de baja presión en el lado del cuerpo de rotor que está rotando lejos del flujo de aire. De este modo, se genera una fuerza en la dirección de la región de baja presión del cuerpo de rotor y la fuerza se transfiere a la embarcación, y esta fuerza puede ayudar en la propulsión de la embarcación. Se pueden usar múltiples rotores Flettner conjuntamente en una sola embarcación.

Una aplicación moderna del rotor Flettner está en grandes embarcaciones tales como los buques de carga. Los rotores Flettner se usan durante el tránsito junto con el sistema de propulsión primario de una embarcación para reducir la carga sobre el sistema de propulsión primario. Esto puede dar lugar a importantes ahorros de combustible, en particular, en viajes de larga distancia en condiciones de viento adecuadas. Los rotores Flettner pueden presentar un medio más eficiente de propulsión de un barco en comparación con el sistema de propulsión principal y, por lo tanto, el impacto ambiental de las embarcaciones equipadas con rotores Flettner puede reducirse significativamente en comparación con las embarcaciones que no están equipadas de esta manera.

Pueden surgir problemas cuando una embarcación que se ha equipado con uno o más rotores Flettner está en un puerto, debido al tamaño de los cuerpos de rotor y a su ubicación en la cubierta de la embarcación. Los rotores Flettner pueden obstruir el acceso de grúas para la carga y descarga, así como de otra maquinaria, a la cubierta de la embarcación. Esto puede causar demoras en la carga y la descarga de la embarcación y también puede ser peligroso.

Por tanto, existe la necesidad de proporcionar un medio por el cual los rotores Flettner se puedan usar en la cubierta de una embarcación para proporcionar los beneficios de ahorro de combustible mencionados anteriormente sin el inconveniente de que el acceso a la embarcación esté obstruido.

El documento JP H03 159897 A divulga un dispositivo de carga de mercancía pesada para una embarcación. Cuando se carga la mercancía, la posición de la rampa se ajusta mediante un elevador de ascenso/descenso de modo que la diferencia de altura entre el embarcadero y la rampa debido a cambios en la marea, etc., se encuentre dentro de un intervalo de pendiente permitido para un vehículo de transporte. Una pluralidad de trinquetes de retención sobresale desde un borde de apertura del elevador, de modo que un palé de carga de mercancía pesada puede transferirse a los trinquetes de retención mediante un vehículo de transporte y quedar suspendido de los mismos. El elevador puede descender para transferir el palé a una plataforma móvil. La descarga a tierra sigue un procedimiento inverso.

El documento US 5511922 A se refiere a un sistema de carga y descarga en un barco en el que un carro de transporte que lleva una mercancía pesada entra al barco a través de una abertura en la borda por medio de una rampa. El sistema comprende una mesa elevadora que permite que el carro suba a bordo, mecanismos para subir y bajar la mesa elevadora dispuestos al menos en las cuatro esquinas de la mesa, una rampa cuyo extremo cercano se apoya selectivamente en la mesa elevadora, sensores para detectar el ángulo de inclinación de la rampa y la horizontalidad de la mesa elevadora, y un controlador para controlar los mecanismos de elevación y descenso para mantener,

respectivamente, el ángulo de inclinación de la rampa y la horizontalidad de la mesa elevadora dentro de los límites predeterminados establecidos. La inclinación de la rampa se mantiene de este modo dentro de límites fijos, independientemente de los desplazamientos relativos del casco del barco y el embarcadero, de modo que el carro de transporte siempre se desplaza sin dificultad entre la mesa elevadora y el embarcadero.

El documento US 5226773 A divulga un aparato para estibar un palé montado con una mercancía en la bodega de un buque de carga, que comprende: dos pares de rieles instalados en el suelo de una bodega de un buque de carga en paralelo con la línea central del buque de carga; al menos dos filas de apoyos para palés, para colocar un palé montado con una mercancía, proporcionados al menos fuera de cada uno de los dos pares de rieles; dos carros que pueden desplazarse sobre los dos pares de rieles de manera sincronizada entre sí, una mesa movible verticalmente proporcionada en cada carro; y un mecanismo de elevación de la mesa. El mecanismo de elevación mencionado anteriormente comprende un cilindro externo fijado verticalmente en cada carro, un cilindro interno que se engancha de forma deslizante al cilindro externo, un disco fijado al extremo superior del cilindro interno y conectado a la mesa, y un medio hidráulico que comprende un cilindro conectado verticalmente mediante clavijas a cada carro y una varilla que se engancha al cilindro, donde el extremo superior de la varilla del medio hidráulico está conectado mediante clavijas al centro de la superficie inferior del disco, por lo que la mesa se puede mover verticalmente gracias al medio hidráulico y puede girar en un plano horizontal.

El documento US 2005/0012315 A1 divulga una disposición para soportar el extremo delantero de un remolque cuando el remolque antes mencionado está estacionado a bordo de embarcaciones y otros vehículos, que comprende medios de conexión para el acoplamiento separable del soporte a un remolque del tipo en cuestión y a un vehículo de carga móvil, respectivamente. En este caso, el soporte tiene la forma de un pie con patas de soporte situadas a una distancia mutua entre sí y con una barra transversal que se extiende entre las mismas. Dispositivos tensores, tales como correas, cables, cuerdas o cadenas, pueden acumularse internamente dentro del pie de soporte. Están dispuestos de manera que sean capaces de acoplarse de manera separable a la cubierta de la embarcación y de ser tensados. Las patas del pie de soporte presentan medios de incremento de fricción para aumentar la fricción con la cubierta de una embarcación.

El documento WO 2015/071537 A1 proporciona un sistema de propulsión para una embarcación acuática. El sistema de propulsión incluye una pluralidad de rotores de tipo Magnus y una disposición de accionamiento para hacer rotar la pluralidad de rotores de tipo Magnus. La pluralidad de rotores de tipo Magnus puede hacerse funcionar para rotar sobre ejes correspondientes sustancialmente verticales. El sistema de propulsión también incluye una disposición de control para controlar la disposición de accionamiento para modificar las velocidades de rotación de la pluralidad de rotores de tipo Magnus. Cada uno de la pluralidad de rotores de tipo Magnus incluye una región hueca en el mismo. Cada uno de los rotores de tipo Magnus está soportado de forma rotativa sobre una disposición de soporte que se extiende hacia la región hueca. La disposición de accionamiento incluye al menos un motor dispuesto en la región hueca y ubicado fuera de la disposición de soporte de modo que el al menos un motor sea accesible para su mantenimiento. Además, el al menos un rotor de tipo Magnus incluye una disposición de abertura de ventilación para permitir que se produzca un movimiento ascendente de aire en funcionamiento dentro del al menos un rotor de tipo Magnus para ventilar y enfriar la disposición de accionamiento y/u otros componentes internos.

El documento US5832856 divulga un barco con una cubierta de intemperie que cierra la parte superior del casco, cubiertas de transporte de mercancía dispuestas debajo de la cubierta de intemperie y cubiertas inferiores dispuestas debajo de las cubiertas de mercancía. Pares de rieles que se extienden longitudinalmente se extienden a lo largo de la cubierta de mercancía desde la popa hacia la proa del casco. Cada par de rieles guía carros que trasladan mercancía desde el exterior del casco a través de una abertura.

El documento WO2012036352 divulga una turbina eólica y un dispositivo de movimiento de conjunto de turbina eólica y un procedimiento para cargar/descargar un conjunto de turbina eólica usando el mismo que está instalado a bordo de un barco de instalación de turbina eólica, que comprende: un riel que tiene un lado ubicado dentro de un radio operativo de una grúa y el otro lado ubicado fuera del radio operativo de la grúa; una cubierta móvil instalada de tal manera que permite el movimiento a lo largo del riel y equipada de tal manera que se puede cargar el conjunto de turbina eólica; un medio de accionamiento equipado para mover la cubierta móvil; y un medio de sujeción equipado para fijar el conjunto de turbina eólica sobre la cubierta móvil.

Sumario de la invención

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un sistema como el definido en la reivindicación 1 adjunta.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento como el definido en la reivindicación 13 adjunta.

Se definen características preferentes de la invención en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

En modos de realización de la divulgación, se proporciona un transporte para trasladar un rotor Flettner sobre una cubierta de una embarcación, comprendiendo el transporte: un carro para un acoplamiento rodante con un ferrocarril, comprendiendo el carro: un chasis con ruedas para el acoplamiento al ferrocarril; y un mecanismo de soporte de carga configurado para el acoplamiento a una base del rotor Flettner para transferir la carga del rotor Flettner al ferrocarril.

El transporte se puede usar para mover rotores Flettner sobre la cubierta de una embarcación de forma eficiente y sencilla de modo que no obstruyan el acceso de grúas para la carga y descarga, así como de otra maquinaria, a la cubierta de la embarcación.

Preferentemente, el mecanismo de soporte de carga comprende al menos un punto de elevación y, preferentemente, tres puntos de elevación.

Preferentemente, el al menos un punto de elevación comprende al menos un gato y, preferentemente, en el que el al menos un gato comprende además un gato de tornillo y una tuerca móvil.

Preferentemente, el al menos un punto de elevación comprende tres puntos de elevación, preferentemente los tres puntos de elevación comprenden al menos tres gatos y, más preferentemente, en el que los tres gatos están sincronizados.

Cuando los tres gatos están sincronizados progresan a la misma velocidad, lo que proporciona un movimiento fiable y un mayor control y estabilidad durante una operación para elevar un rotor Flettner.

Preferentemente, dos de los puntos de elevación están ubicados hacia cualquier extremo de un primer lado del chasis y uno de los puntos de elevación está ubicado en el centro de un segundo lado opuesto del chasis.

Preferentemente, dos ruedas están ubicadas en el segundo lado opuesto del chasis, donde el punto de elevación ubicado en el centro del segundo lado opuesto del chasis está configurado para actuar como un punto sobre el cual el rotor Flettner puede pivotar cuando el transporte soporta su carga, de modo que se mantenga una distribución de carga uniforme a través de las dos ruedas ubicadas en el segundo lado opuesto.

De forma ventajosa, esta característica garantiza que se mantenga una buena tracción de las dos ruedas con el ferrocarril, reduciendo la probabilidad de deslizamiento de las ruedas.

Preferentemente, el mecanismo de soporte de carga es alimentado eléctricamente, preferentemente mediante una batería a bordo.

Preferentemente, al menos una de las ruedas es una rueda de doble brida.

Esto evita el movimiento lateral de las ruedas en relación con el riel al que están acopladas.

Preferentemente, al menos una de las ruedas está configurada para acoplarse a un riel plano.

De forma ventajosa, se permite un movimiento lateral de la rueda que se acopla al riel plano con respecto al riel plano. El movimiento lateral no restringido de la rueda significa que esta rueda no experimenta cargas laterales.

Preferentemente, el carro comprende además un mecanismo de accionamiento para accionar al menos una de las ruedas.

Preferentemente, el mecanismo de accionamiento está configurado para accionar ruedas en un solo lado del transporte.

De esta manera, las cargas longitudinales generadas por el mecanismo de accionamiento actúan sobre una línea, lo que reduce la probabilidad de que se produzcan ladeos y permite un control más simple del transporte.

Preferentemente, el mecanismo de accionamiento es alimentado eléctricamente, preferentemente mediante una batería a bordo.

Preferentemente, el chasis es flexible para permitir un acoplamiento mejorado de las ruedas a la variación de altura del ferrocarril, por lo que el chasis puede combarse para mantener el acoplamiento de las ruedas al ferrocarril.

Esto reduce la probabilidad de deslizamiento de las ruedas, ya que se mantiene una buena tracción. También elimina la necesidad de bogies y suspensión.

Preferentemente, el chasis tiene una configuración generalmente cuadrada o rectangular.

Preferentemente, el carro comprende además un bastidor auxiliar de elevación, preferentemente, en el que el bastidor auxiliar de elevación tiene forma triangular.

Preferentemente, el bastidor auxiliar de elevación incluye un punto de apoyo en cada esquina del bastidor auxiliar para soportar el rotor Flettner, en uso.

Preferentemente, cada punto de elevación está acoplado al bastidor auxiliar de elevación y, preferentemente, a una esquina del bastidor auxiliar de elevación.

De acuerdo con un ejemplo de la invención, se proporciona una embarcación que comprende: un transporte que comprende un carro adaptado para trasladar un rotor Flettner sobre una cubierta de una embarcación; y un ferrocarril para guiar el movimiento del transporte sobre la cubierta de la embarcación.

El transporte se puede utilizar para mover los rotores Flettner sobre la cubierta de la embarcación de una manera eficiente y sencilla de modo que no obstruyan el acceso de grúas de carga y descarga, y de otra maquinaria, a la cubierta de la embarcación. Preferentemente, la embarcación comprende además una estructura de soporte que soporta el ferrocarril de modo que el ferrocarril está elevado por encima de la cubierta de la embarcación.

Preferentemente, el transporte es el transporte del primer aspecto de la invención. Preferentemente, la embarcación comprende además una bancada en la cubierta de la embarcación para soportar un rotor Flettner.

De acuerdo con la invención, se proporciona un procedimiento para trasladar un rotor Flettner sobre una cubierta de una embarcación, donde el procedimiento comprende las etapas de: mover un transporte a lo largo de un ferrocarril hacia una posición debajo del rotor Flettner; elevar un bastidor auxiliar de elevación del transporte para su acoplamiento a una parte inferior del rotor Flettner, transfiriendo así el peso del rotor Flettner desde una bancada al carro; y trasladar el transporte con el rotor Flettner a lo largo del ferrocarril sobre la cubierta de la embarcación.

Preferentemente, el procedimiento comprende además las etapas de: trasladar el transporte con el rotor Flettner hasta una bancada de almacenamiento; y descender el bastidor auxiliar de elevación del transporte, transfiriendo así el peso del rotor Flettner del carro a la bancada de almacenamiento.

Se proporciona una bancada para soportar un rotor Flettner, donde la bancada comprende preferentemente dos soportes de bancada que hacen contacto con una cubierta de una embarcación a cada lado de un ferrocarril ubicado en la cubierta de la embarcación, de modo que los soportes de la bancada definen una cavidad a través de la cual se puede desplazar un transporte a lo largo del ferrocarril.

Preferentemente, cada soporte de bancada comprende al menos un punto de apoyo sobre el cual, en uso, descansa una ubicación de recepción de punto de apoyo correspondiente del rotor Flettner, preferentemente, donde cada punto de apoyo tiene forma de cúpula.

Preferentemente, la bancada comprende además al menos un punto de fijación que, en uso, se puede usar para fijar el rotor Flettner a la bancada.

Breve descripción de los dibujos

Los modos de realización de la presente invención se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1a representa una vista en planta de una embarcación que comprende un transporte sobre un ferrocarril y un rotor Flettner, donde el ferrocarril se extiende longitudinalmente sobre la cubierta de la embarcación;

la Figura 1b representa una vista en planta de una embarcación que comprende un transporte sobre un ferrocarril y un rotor Flettner, donde el ferrocarril se extiende transversalmente sobre la cubierta de la embarcación;

la Figura 1c representa una vista en planta de una embarcación que comprende un transporte sobre un ferrocarril y un rotor Flettner, donde el ferrocarril se extiende longitudinal y transversalmente sobre la cubierta de la embarcación;

la Figura 2 representa el transporte representado en la Figura 1 con mayor detalle;

la Figura 3a representa el rotor Flettner representado en la Figura 1 con mayor detalle;

la Figura 3b representa los soportes de bancada de una bancada;

la Figura 4 representa un mecanismo de elevación integrado del transporte de las Figuras 1 y 3 de forma aislada;

la Figura 5a representa un mecanismo de accionamiento integrado del transporte de las Figuras 1 y 3 de forma aislada; y

la Figura 5b representa un mecanismo de accionamiento integrado alternativo.

Descripción detallada

La presente invención se refiere a un transporte que traslada un rotor Flettner a lo largo de un ferrocarril sobre la cubierta de una embarcación.

El término "ferrocarril", como se usa en la presente solicitud, se refiere a un par de vías o rieles paralelos a lo largo de los cuales puede desplazarse el transporte.

En un modo de realización, el ferrocarril se extiende longitudinalmente sobre la cubierta de una embarcación. Cuando los términos "interno" y "externo" se usan en el presente documento, se entenderá que los componentes internos son aquellos que están relativamente más cerca de la línea central longitudinal de la embarcación, en la que están ubicados los componentes, que los componentes externos correspondientes, y que los componentes externos son aquellos que están relativamente más lejos de la línea central longitudinal de la embarcación que los componentes internos correspondientes.

En otro modo de realización, el ferrocarril se extiende transversalmente sobre la cubierta de una embarcación. Los componentes internos o externos descritos en el presente documento podrían ser fácilmente componentes traseros (es decir, componentes que están relativamente más cerca de la popa de la embarcación) y los componentes externos o internos descritos en el presente documento podrían ser componentes delanteros (es decir, componentes que están relativamente más cerca de la parte delantera de la embarcación).

En otro modo de realización, el ferrocarril se extiende transversal y longitudinalmente sobre la cubierta de una embarcación.

La Figura 1a representa una vista en planta de una embarcación 100a. Ubicado en la cubierta de la embarcación 100a hay un ferrocarril 103a que se extiende longitudinalmente sobre la cubierta de la embarcación. El ferrocarril 103a comprende un riel interno 102 y un riel externo 104 que se extienden a lo largo de la cubierta de la embarcación 100a en el lado de estribor. El riel interno 102 es el riel más cercano a la línea central longitudinal de la embarcación 100a, y el riel externo 104 es el riel más alejado de la línea central longitudinal de la embarcación 100a.

También se representa en la Figura 1a un transporte para trasladar un rotor Flettner sobre la cubierta de la embarcación 100a, comprendiendo el transporte un carro 200 y un rotor Flettner 106.

La Figura 1b representa una vista en planta de una embarcación 100b de acuerdo con un modo de realización alternativo. Ubicado en la cubierta de la embarcación 100b hay un ferrocarril 103b que se extiende transversalmente sobre la cubierta de la embarcación 100b. El ferrocarril 103b representado comprende tres pares de rieles que se extienden transversalmente a lo largo del ancho de la cubierta de la embarcación 100b. Se prevén otros números de pares de rieles que se extiendan transversalmente.

También se representa en la Figura 1b un transporte para trasladar un rotor Flettner sobre la cubierta de la embarcación 100b, comprendiendo el transporte un carro 200 y un rotor Flettner 106.

La Figura 1c representa una vista en planta de una embarcación 100c de acuerdo con otro modo de realización alternativo. Ubicado en la cubierta de la embarcación 100c hay un ferrocarril 103c que se extiende transversal y longitudinalmente sobre la cubierta de la embarcación 100c. El ferrocarril 103c comprende una red de rieles que se extienden transversal y longitudinalmente a lo largo del ancho de la cubierta de la embarcación 100c.

También se representa en la figura 1c un transporte para trasladar un rotor Flettner sobre la cubierta de la embarcación 100c, comprendiendo el transporte un carro 200 y un rotor Flettner 106.

En un modo de realización alternativo, el ferrocarril puede proporcionarse sobre una estructura de soporte que soporta el ferrocarril de modo que el ferrocarril está elevado por encima de la cubierta de la embarcación. De forma ventajosa, esto proporciona un espacio libre sobre los accesorios de cubierta en la cubierta de la embarcación.

La Figura 2 representa el transporte asentado sobre el ferrocarril 103a representado en la Figura 1a con mayor detalle. De este modo, diversos componentes del transporte se describirán como componentes internos y como componentes externos en base a su posición con respecto a la embarcación 100a representada en la Figura 1a. Se entenderá que, si el transporte estuviera asentado sobre el ferrocarril 103b representado en la Figura 1b, los diversos componentes se etiquetarían como delanteros y traseros, dependiendo de la orientación del transporte.

El transporte comprende un carro 200 que comprende cuatro ruedas, dos de las cuales son ruedas externas 202 y dos de las cuales son ruedas internas 203, un chasis 204 y un bastidor auxiliar de elevación triangular 206. El carro comprende además un mecanismo de elevación integrado en forma de tres gatos de tornillo 208 acoplados entre el chasis 204 y el bastidor auxiliar de elevación 206, para elevar el bastidor auxiliar de elevación 206 en relación con el chasis, y un mecanismo de accionamiento integrado en forma de dos motores de mecanismo de accionamiento 210, uno acoplado a cada rueda externa 202.

Todos los componentes mecánicos necesarios para el movimiento de los rotores Flettner están instalados en el chasis 204 del carro 200. El transporte es intercambiable y se puede usar para dar servicio a múltiples rotores Flettner en la cubierta de una embarcación, como se describirá con mayor detalle a continuación. El transporte proporciona un sistema mucho más simple, más fácil de mantener, más eficiente y más rentable para el movimiento de rotores Flettner a diferencia de la generación de funciones de movimiento en cada rotor Flettner.

El chasis 204 y el bastidor auxiliar de elevación 206 pueden estar hechos de acero, aunque se entenderá que se puede usar cualquier otro material adecuado.

El chasis 204 tiene una forma sustancialmente rectangular con una fabricación reticular, como se representa en la Figura 2. La estructura principal del chasis 204 son vigas longitudinales paralelas internas y externas, a las que se fijan, respectivamente, las ruedas internas y externas 203 y 202 con un sistema de arriostramiento en planta. El chasis rectangular 204 proporciona una larga distancia entre ejes para mejorar la estabilidad.

El chasis 204 es flexible para mejorar el acoplamiento de las ruedas a la variación de altura del ferrocarril, por lo que el chasis puede combarse fuera del plano horizontal del chasis 204 en una posición de reposo para mantener el acoplamiento de las ruedas al ferrocarril 103a. Esto también elimina la necesidad de bogies y suspensión.

Preferentemente, el carro tiene aproximadamente 5000 mm de longitud y 3600 mm de ancho, aunque estas dimensiones pueden variar dependiendo de la aplicación específica. Por ejemplo, las dimensiones pueden variar dependiendo de las del ferrocarril 103a y el rotor Flettner 106, y de cualquier otro parámetro, como entendería el experto en la técnica.

Siempre que sea posible, los componentes montados en el carro serán accesibles para un fácil mantenimiento.

El bastidor auxiliar de elevación 206 tiene una forma sustancialmente triangular. Dos de los gatos de tornillo 208 están ubicados en un lado interno del carro 200, uno en cada esquina del lado interno del bastidor auxiliar de elevación 206, y uno de los gatos de tornillo 208 está ubicado en un lado externo del carro 200 en la esquina en el lado externo del bastidor auxiliar de elevación 206.

El bastidor auxiliar de elevación 206 comprende un punto de apoyo 212 en cada esquina del bastidor auxiliar de elevación 206 para soportar un rotor Flettner en uso. Estos puntos de apoyo 212 están ubicados directamente sobre el punto en el que un gato correspondiente de los gatos de tornillo 208 está acoplado al bastidor auxiliar de elevación 206. Cada punto de apoyo 212 está configurado para acoplarse a una parte inferior de un rotor Flettner de modo que la carga del rotor Flettner se inicie en los puntos de apoyo 212 a medida que se eleva el bastidor auxiliar de elevación 206, como se describirá con mayor detalle a continuación.

El transporte puede comprender además un freno de tormenta que actúa como un mecanismo de bloqueo a prueba de fallos para asegurar el carro 200 en su posición en caso de que surja algún problema, en particular cuando el transporte se carga con un rotor Flettner. También se puede usar para asegurar el carro 200 en posición para el almacenamiento de un rotor Flettner cargado en el transporte. De forma alternativa, se pueden proporcionar topes estructurales en ubicaciones discretas a lo largo de la longitud del ferrocarril 103a, 103b, 103c a las que se puede asegurar el carro 200. También se puede proporcionar un mecanismo por el cual el carro se puede amarrar a la cubierta en cualquier ubicación.

El transporte puede comprender además sensores para detectar: obstáculos en la trayectoria del transporte, descarrilamiento del transporte, cualquier transporte/ferrocarril/embarcación inclinados, las posiciones relativas del bastidor auxiliar de elevación 206 y el chasis 204 del transporte, y la posición del transporte a lo largo del ferrocarril 103a (por ejemplo, para determinar si está en el lugar correcto a lo largo del ferrocarril 103a para realizar una operación de elevación, es decir, si está en la ubicación correcta debajo del rotor Flettner 106).

Puede sonar una alarma audible, puede proporcionarse una señal visual y/o puede activarse una función de parada automática si, por ejemplo, se detecta un objeto en la trayectoria del transporte, si la inclinación o el balanceo del transporte exceden un nivel umbral predeterminado (por ejemplo, más allá de 3º), si se produce un descarrilamiento del transporte, si el transporte se encuentra en una posición incorrecta a lo largo del ferrocarril donde el usuario intenta realizar una operación de elevación.

El transporte puede comprender además un mando colgante, una unidad de control, un control remoto, un pedestal en una ubicación fija en la cubierta u otro controlador adecuado para permitir el funcionamiento del transporte por parte de la tripulación de la cubierta. La velocidad del transporte puede configurarse para establecerse a un ritmo de marcha lento para que un operador pueda controlar el transporte mientras camina junto al mismo.

El transporte puede comprender además amortiguadores, tales como amortiguadores de grúa, para llevar el carro 200 a una parada controlada en los límites de la vía y si dos transportes se encuentran entre sí.

El equipo instalado en la viga longitudinal externa del chasis 204 incluye el mecanismo de accionamiento, un freno de tormenta de seguridad y acoplamientos. De esta manera, todas las cargas longitudinales (excepto la inercia y la carga del viento) actúan en una línea, lo que reduce la probabilidad de que se produzcan ladeos y permite un control más simple del transporte.

Todos los componentes alimentados del transporte pueden alimentarse mediante baterías, principalmente los mecanismos de accionamiento y elevación. Se puede proporcionar un conjunto de baterías en el transporte para proporcionar la energía a estos componentes. De forma alternativa, pueden ser alimentados mediante un suministro eléctrico ubicado en la embarcación 100a.

El carro 200 se representa asentado en el ferrocarril representado en la Figura 1a, que comprende un riel interno 102, en forma de riel plano, y un riel externo 104, que es una sección en T. El riel externo 104 también puede tener una

sección transversal sustancialmente en forma de I o forma de T. De este modo, la combadura de la cubierta de la embarcación 100a puede contrarrestarse ya que las ruedas externas 202 estarán ubicadas más altas que las ruedas internas 203, lo que significa que el transporte permanece nivelado.

En el ferrocarril transversal 103b representado en la Figura 1b, ambos rieles pueden tener la forma de un riel plano ya que no hay necesidad de contrarrestar la combadura de la cubierta de la embarcación 10b.

El carro 200 está en acoplamiento rodante por fricción con el ferrocarril por medio de las ruedas externas e internas 202 y 203. De este modo, no se requiere grasa en la cubierta para que el transporte funcione, lo que podría ser potencialmente peligroso. En un modo de realización alternativo, el acoplamiento entre las ruedas y uno o más de los rieles podría ser un acoplamiento de tipo diente y engranaje. Uno de los rieles puede comprender dientes que se acoplan a engranajes correspondientes que comprenden parte de una o más de las ruedas.

En un modo de realización, las dos ruedas externas 202 están configuradas para acoplarse al riel externo 104, y tienen doble brida para evitar el movimiento lateral de las ruedas externas 202 con respecto al riel externo 104. Las dos ruedas internas 203 están configuradas para acoplarse al riel interno plano 102, y la superficie exterior de las ruedas internas 203 es sustancialmente plana de modo que se permita el movimiento lateral de las ruedas internas 203 con respecto al riel externo plano 104. El movimiento lateral no restringido de las ruedas internas 203 con respecto a las ruedas externas 202, que resulta de su banda de rodadura plana, significa que las ruedas internas 203 no experimentan cargas laterales. Todas las cargas horizontales transversales al ferrocarril actúan sobre el carril mediante las bridas de las ruedas. Una larga distancia entre ejes en las ruedas externas embridadas 202 garantiza una buena estabilidad de dirección, lo que significa que el transporte es mucho más fácil de controlar. Esto limita la posibilidad de que se produzca cualquier ladeo (inclinación), lo que, de lo contrario, sería un problema potencial cuando el carro 200 se mueve bajo la carga del rotor Flettner 106.

La Figura 3a representa el rotor Flettner 106 de la Figura 1a con mayor detalle. El rotor Flettner 106 está en una posición operativa con el riel interno 102 y el riel externo 104 del ferrocarril que se extiende debajo del mismo. Como se puede observar en la Figura 3a, el rotor Flettner 106 comprende un pedestal 302 y un cuerpo de rotor 304. El pedestal 302 se asienta sobre una bancada en la cubierta de la embarcación en forma de dos soportes de bancada 306 ubicados a cada lado del ferrocarril. El rotor Flettner 106 se puede asegurar a los soportes de bancada 306 mediante amarres u otro mecanismo de fijación adecuado.

La Figura 3b representa los soportes de bancada 306 con mayor detalle. Cada soporte de bancada 306 comprende dos puntos de apoyo 312 sobre los cuales descansa el rotor Flettner 106, así como un punto de amarre/fijación 310.

En su posición operativa, el rotor Flettner 106 está dispuesto a horcajadas en el ferrocarril y se proporciona una cavidad debajo del rotor Flettner 106 y entre los dos soportes de bancada 306 de modo que el transporte se pueda desplazar debajo del rotor Flettner 106 y pasar a través de la cavidad.

Los puntos de apoyo 312 están configurados para acoplarse a ubicaciones de recepción de punto de apoyo correspondientes en la parte inferior del pedestal de rotor Flettner 302 en una disposición de tipo copa y cúpula. Los puntos de apoyo 312 en los soportes de bancada 306 tienen forma de cúpula y las ubicaciones de recepción de punto de apoyo en la parte inferior del pedestal 302 del rotor Flettner 106 tienen forma de copa. El rotor Flettner 106 puede amarrarse, o asegurarse de otra manera, a los soportes de bancada 306 a través del punto de amarre/fijación 310. Pueden usarse tensores como amarres.

En virtud de este diseño se pueden permitir desalineaciones entre los soportes de bancada 306 y el rotor Flettner 106, lo que permite tolerancias de fabricación más holgadas y cambios a corto o largo plazo en la forma de la cubierta (curvatura, combado, etc.).

Como se mencionó anteriormente, el carro 200 se puede mover a lo largo del ferrocarril hacia una posición por debajo del pedestal 302 del rotor Flettner 106. Una vez en una posición debajo del rotor Flettner 106, el mecanismo de elevación integrado del transporte se usa para elevar el bastidor auxiliar de elevación 206 hasta que los puntos de apoyo 212 del bastidor auxiliar de elevación 206 se acoplen a la parte inferior del pedestal 302 del rotor Flettner 106. La elevación continua del bastidor auxiliar de elevación 206 en relación con el chasis 204 mediante el mecanismo de elevación integrado eleva el rotor Flettner 106 desde los soportes de bancada 306 en la cubierta de la embarcación, transfiriendo así la carga del rotor Flettner 106 sobre el carro 200. Desde esta posición, el movimiento del carro 200 a lo largo del ferrocarril mueve el rotor Flettner 106.

Cuando el rotor Flettner 106 está amarrado a los soportes de bancada 306, los amarres se retiran antes de que el bastidor auxiliar de elevación 206 se acople a la parte inferior del pedestal 302 del rotor Flettner 106. El transporte puede estar provisto de un mecanismo para asegurar el pedestal 302 al carro una vez que se haya elevado desde los soportes de bancada 306. El funcionamiento del transporte se describe con más detalle a continuación.

La Figura 4 representa el mecanismo de elevación integrado mencionado anteriormente del transporte de forma aislada. El gato de tornillo externo 208 está conectado a un motor de gato de tornillo eléctrico 402 mediante un eje de accionamiento transversal 404. Otro eje de accionamiento transversal 410 conecta el motor de gato de tornillo 402 a una caja de engranajes 408 que, a su vez, está conectada a dos ejes de accionamiento longitudinales 406 que están

conectados cada uno a un gato de tornillo interno 208 respectivo. En esta configuración, se puede usar un solo motor de gato de tornillo 402 para accionar los tres gatos de tornillo 208. El motor de gato de tornillo 402 funciona con electricidad. De forma ventajosa, esta disposición garantiza que cada gato de tornillo 208 gire a la misma velocidad de manera que sean síncronos y progresen a la misma velocidad. Esto proporciona un movimiento fiable y un mayor control durante una operación de elevación.

Cada gato de tornillo 208 comprende un tornillo de elevación 412 en el que está dispuesta una tuerca móvil 410. El tornillo de elevación 412 está acoplado a un eje de entrada que comprende un engranaje helicoidal de modo que la rotación del eje de entrada hace girar el tornillo de elevación 412. El propio eje de entrada está acoplado a su eje de accionamiento correspondiente. La tuerca móvil 410 está fijada al bastidor auxiliar de elevación 206 de modo que se evita la rotación de la tuerca móvil 410 con respecto al bastidor auxiliar de elevación 206. La rotación del tornillo de elevación 412 mediante el eje de entrada sube y baja la tuerca móvil 410 y, por lo tanto, el bastidor auxiliar de elevación 206.

Cada gato de tornillo 208 puede ser un gato de tornillo ACME con una tuerca imperdible.

Los gatos de tornillo 208 son mecánicos en lugar de hidráulicos. Por tanto, también se pueden girar a mano. Esto es útil ya que significa que el sistema de elevación puede seguir funcionando incluso si hay un fallo de alimentación.

Se observa que se puede usar cualquier forma de gato para proporcionar la función de elevación del transporte y que la disposición ilustrada es simplemente preferente.

Las bases de los gatos de tornillo están acopladas al chasis 204, y la tuerca móvil 410 de cada uno de los gatos de tornillo está acoplada al bastidor auxiliar de elevación 206. Cuando el motor de gato de tornillo 402 acciona los gatos de tornillo 208, el bastidor auxiliar de elevación 206 se eleva con respecto al chasis 204 mediante los gatos de tornillo 208 para realizar la función de elevación mencionada anteriormente.

Las ubicaciones relativas del único gato de tornillo externo y de los dos gatos de tornillo internos 208 facilitan la articulación del rotor Flettner 106, cuando se carga en el bastidor auxiliar de elevación 206, con respecto al chasis 204 del transporte, ya que se permite un grado de movimiento pivotante alrededor del único gato de tornillo externo 208. Esto garantiza que la carga en las ruedas externas 202 permanezca uniformemente distribuida, lo cual es importante ya que se mantiene una buena tracción con el ferrocarril 103a reduciendo la probabilidad de cualquier deslizamiento de las ruedas, particularmente dado que las ruedas externas 202 son las accionadas por el mecanismo de accionamiento.

La Figura 5a representa el mecanismo de accionamiento integrado mencionado anteriormente del transporte, representado en la Figura 2, de forma aislada. Cada rueda externa 202 es accionada directamente por un motor de mecanismo de accionamiento respectivo 210. Las ruedas internas 203 son de rotación libre.

Cuando se proporciona un ferrocarril que se extiende transversalmente sobre la cubierta de la embarcación, es preferible que las ruedas traseras sean las que son accionadas por un motor de mecanismo de accionamiento respectivo 210 para proporcionar protección contra las inclemencias del tiempo cuando el barco esté en el mar.

La Figura 5b representa un modo de realización alternativo del mecanismo de accionamiento integrado mencionado anteriormente del transporte de forma aislada. En este modo de realización del mecanismo de accionamiento integrado, las dos ruedas externas 202 están acopladas a un único motor de mecanismo de accionamiento 502 mediante ejes de accionamiento 504 y cajas de engranajes 506 respectivos.

En ambas disposiciones, las ruedas externas accionadas 202 están en el mismo lado del chasis 204 que el único gato de tornillo externo 208, lo que garantiza que la carga sobre las ruedas externas accionadas 202 se distribuya uniformemente por medio del mecanismo de pivote mencionado anteriormente, garantizando así que se mantenga un acoplamiento por fricción entre las ruedas externas accionadas 202 y el riel externo 104.

Los dos motores de mecanismo de accionamiento 210 mostrados en la Figura 2 y el único motor de mecanismo de accionamiento 502 mostrado en la Figura 5b funcionan con electricidad.

En un modo de realización alternativo, el transporte puede no comprender un mecanismo de accionamiento integrado. En cambio, todas las ruedas del transporte pueden rotar libremente y el transporte puede moverse manualmente o puede ser movido por un sistema de cabrestante.

El modo de funcionamiento del transporte se describirá ahora con más detalle. Para mover el rotor Flettner 106, el transporte se conduce a una posición debajo del pedestal 302 del rotor Flettner 106. Se retiran los amarres u otro mecanismo de fijación entre el pedestal 302 y los soportes de bancada 306. A continuación, el mecanismo de elevación eleva el bastidor auxiliar de elevación 206 con respecto al chasis 204 de modo que el bastidor auxiliar de elevación 206 se acople a la parte inferior del pedestal 302. El pedestal 302 puede fijarse al bastidor auxiliar de elevación 206. A continuación, el bastidor auxiliar de elevación 206 se eleva más de modo que la carga del rotor Flettner 106 se transfiera desde los soportes de bancada 306 al punto de apoyo 212 del bastidor auxiliar de elevación 206 y de modo

que se proporcione suficiente espacio para que el transporte tome la carga y de modo que el rotor Flettner 106 se pueda mover desde los soportes de bancada 306.

En este punto, el transporte está en condiciones de mover el rotor Flettner 106. El rotor Flettner 106 se puede mover a lo largo del ferrocarril mediante el transporte hacia una ubicación de almacenamiento que comprende un soporte de bancada de almacenamiento sobre el cual el rotor Flettner 106 puede descender mediante el transporte para su almacenamiento durante el período de almacenamiento, generalmente mientras se realiza en la embarcación 100a tareas de carga y/o descarga. El soporte de bancada de almacenamiento puede proporcionarse lejos del centro de la embarcación 100, por ejemplo, hacia el extremo delantero o trasero de la embarcación 100a, de modo que el área central de la embarcación no esté obstruida por el rotor Flettner 106.

De forma alternativa, el rotor Flettner 106 puede almacenarse en el transporte. El transporte puede mover el rotor Flettner 106 a lo largo del ferrocarril hacia una ubicación de almacenamiento alejada del centro de la embarcación 100a. El bastidor auxiliar de elevación 206, con el rotor Flettner 106 encima del mismo, puede bajarse hacia el chasis 204 en una posición de almacenamiento. El freno de tormenta del transporte se puede usar para inmovilizar el transporte y el rotor Flettner 106 en su sitio durante el período de almacenamiento. De forma alternativa, se pueden usar topes estructurales a lo largo del ferrocarril para inmovilizar el transporte y el rotor Flettner 106 en su sitio, cuando se disponga de los mismos.

Una vez que haya finalizado el período de almacenamiento, el transporte se puede usar para devolver el rotor Flettner 106 a su posición operativa invirtiendo las etapas mencionadas anteriormente y devolviendo el rotor Flettner 106 a los soportes de bancada 306.

Se entenderá que se puede usar un único transporte para mover una pluralidad de rotores Flettner 106 desde sus respectivos soportes de bancada hasta los correspondientes soportes de bancada de almacenamiento. Se puede proporcionar una pluralidad de soportes de bancada de almacenamiento lejos del centro de la embarcación 100a, por ejemplo, hacia el extremo delantero o trasero de la embarcación 100a.

De forma alternativa, se pueden proporcionar múltiples transportes, por ejemplo, uno para cada rotor Flettner 106 instalado en la embarcación 100a. Cada transporte puede estar provisto de un acoplamiento para acoplar los transportes entre sí para formar un tren. De esta manera, múltiples transportes se pueden mover mediante un solo mecanismo o medio de accionamiento y se pueden controlar como una sola unidad.

Las operaciones antes mencionadas se llevan a cabo preferentemente en aguas abrigadas, generalmente cuando la embarcación 100a está en un puerto.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para usarse en una embarcación (100a), comprendiendo el sistema:

un rotor Flettner (106);

en el que el sistema comprende además:

un transporte para trasladar el rotor Flettner sobre una cubierta de la embarcación (100a) entre una posición operativa y una posición de almacenamiento;

un ferrocarril (103a) para guiar el movimiento del transporte sobre la cubierta de la embarcación; y

una bancada (306) para soportar el rotor Flettner en la cubierta de la embarcación en una posición operativa;

en el que el transporte comprende un carro (200), comprendiendo el carro (200) un chasis (204) con ruedas (202, 203) para el acoplamiento al ferrocarril (103a) y un mecanismo de soporte de carga configurado para acoplarse a una base del rotor Flettner (106) para transferir la carga del rotor Flettner (106) desde la bancada (306) al ferrocarril (103a).

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de soporte de carga comprende al menos un punto de elevación y, preferentemente, tres puntos de elevación, preferentemente,

en el que el al menos un punto de elevación comprende al menos un gato y, más preferentemente,

en el que el al menos un gato comprende un gato de tornillo (208) y una tuerca móvil.

3. El sistema de la reivindicación 2, en el que el al menos un punto de elevación comprende tres puntos de elevación, preferentemente los tres puntos de elevación comprenden al menos tres gatos y, más preferentemente,

en el que los tres gatos están sincronizados.

4. El sistema de la reivindicación 3, en el que dos de los puntos de elevación están ubicados hacia cualquier extremo de un primer lado del chasis (204) y uno de los puntos de elevación está ubicado en el centro de un segundo lado opuesto del chasis (204), preferentemente,

en el que dos ruedas están ubicadas en el segundo lado opuesto del chasis y,

en el que el punto de elevación ubicado en el centro del segundo lado opuesto del chasis está configurado para actuar como un punto sobre el cual el rotor Flettner (106) puede pivotar cuando el transporte soporta su carga, de modo que se mantenga una distribución de carga uniforme a través de las dos ruedas ubicadas en el segundo lado opuesto.

5. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que el mecanismo de soporte de carga es alimentado eléctricamente, preferentemente mediante una batería a bordo.

6. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que al menos una de las ruedas (202, 203) es una rueda de doble brida y/o,

en el que al menos una de las ruedas (202, 203) está configurada para acoplarse a un riel plano.

7. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que el carro (200) comprende además un mecanismo de accionamiento para accionar al menos una de las ruedas (202, 203), preferentemente,

en el que el mecanismo de accionamiento está configurado para accionar las ruedas (202, 203) en un solo lado del transporte y/o el mecanismo de accionamiento es alimentado eléctricamente, por ejemplo, mediante una batería a bordo.

8. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que el chasis (204) es flexible para permitir un acoplamiento mejorado de las ruedas a la variación de altura del ferrocarril, por lo que el chasis puede combarse para mantener el acoplamiento de las ruedas al ferrocarril (103a).

9. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que el chasis (204) tiene una configuración generalmente cuadrada o rectangular.

10. El sistema de cualquier reivindicación precedente, en el que el carro (200) comprende además un bastidor auxiliar de elevación (206), preferentemente,

en el que el bastidor auxiliar de elevación (206) tiene forma triangular, más preferentemente,

en el que el bastidor auxiliar de elevación (206) incluye un punto de apoyo (212) en cada esquina del bastidor auxiliar (206) para soportar el rotor Flettner (106), en uso.

11. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, cuando depende de una o más de las reivindicaciones 2 a 4, en el que cada punto de elevación se acopla al bastidor auxiliar de elevación (206) y, preferentemente, a una esquina del bastidor auxiliar de elevación (206).

12. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además una estructura de soporte que soporta el ferrocarril (103a) de modo que el ferrocarril puede elevarse por encima de la cubierta de la embarcación (100a).

13. Un procedimiento para trasladar un rotor Flettner (106) sobre una cubierta de una embarcación (100a) entre una posición operativa y una posición de almacenamiento, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

mover un transporte a lo largo de un ferrocarril (103a) a una posición debajo del rotor Flettner (106);

elevar un bastidor auxiliar de elevación (206) del transporte para su acoplamiento a una parte inferior del rotor Flettner (106), transfiriendo así el peso del rotor Flettner (106) desde una bancada al carro (200); y

trasladar el transporte con el rotor Flettner (106) a lo largo del ferrocarril (103a) sobre la cubierta de la embarcación (100a),

comprendiendo además el procedimiento las etapas preferentes de:

trasladar el transporte con el rotor Flettner (106) a una bancada de almacenamiento; y

bajar el bastidor auxiliar de elevación (206) del transporte, transfiriendo así el peso del rotor Flettner (106) desde el carro (200) a la bancada de almacenamiento.

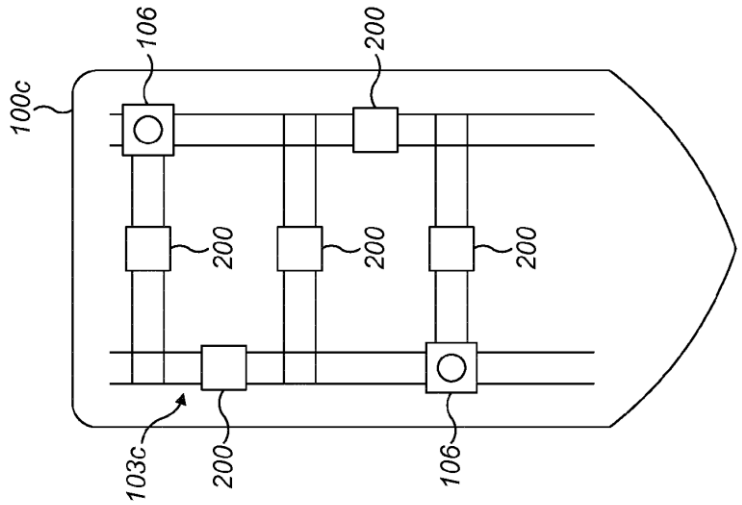

FIG. 1c

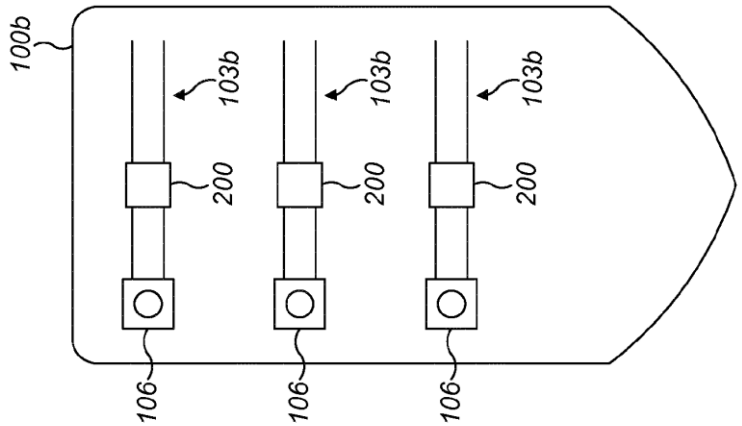

FIG. 1b

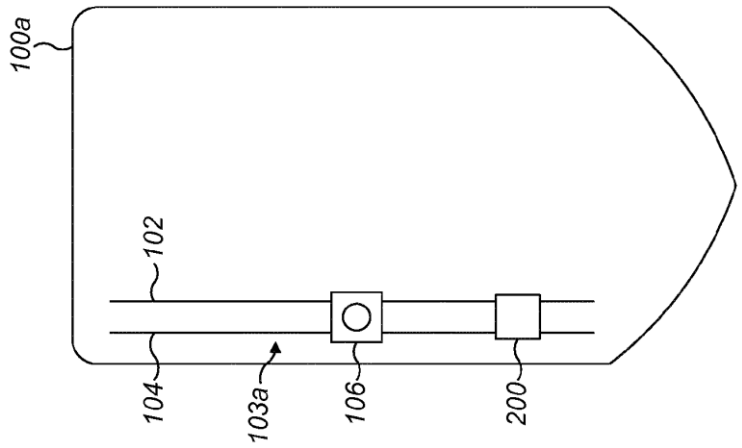

FIG. 1a

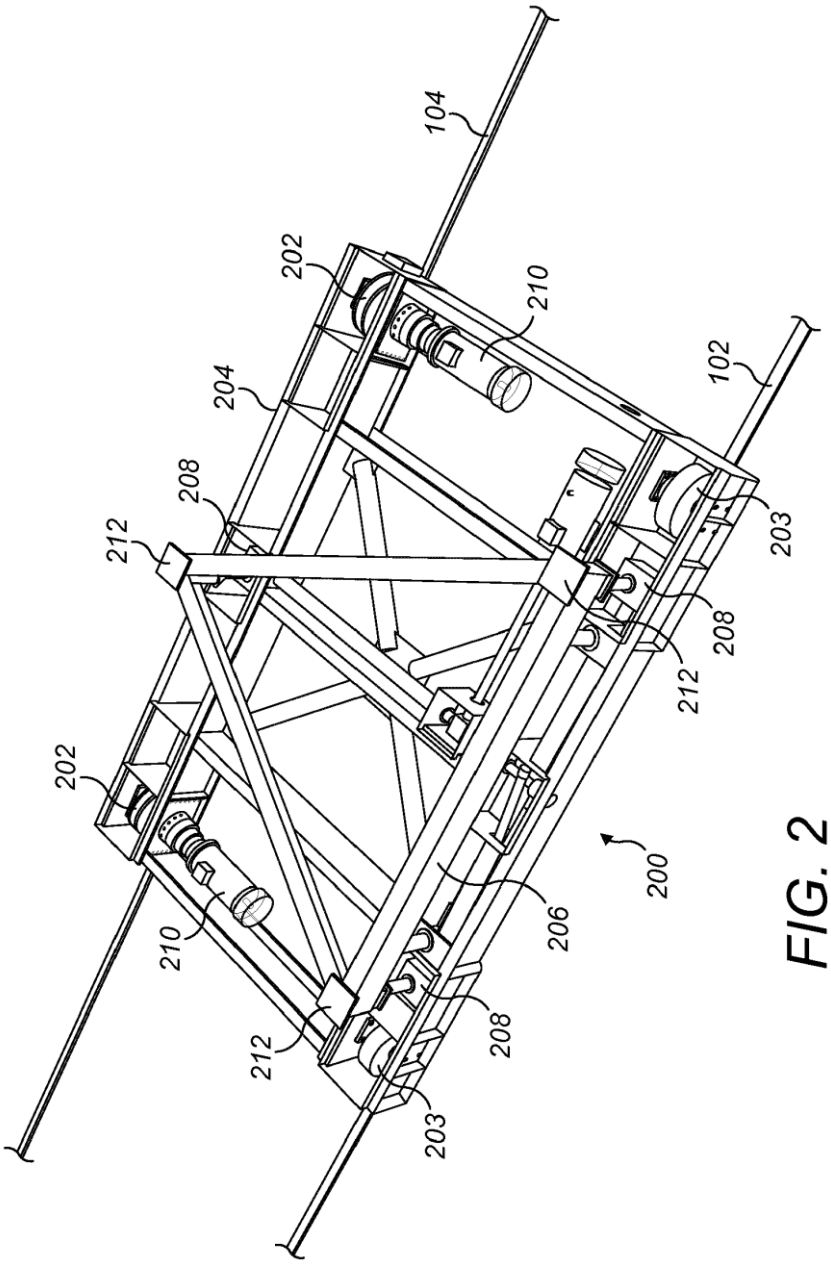
104
202
210
102
204
208
212
203
208
212
202
200
206
210
212
208
203

FIG. 2

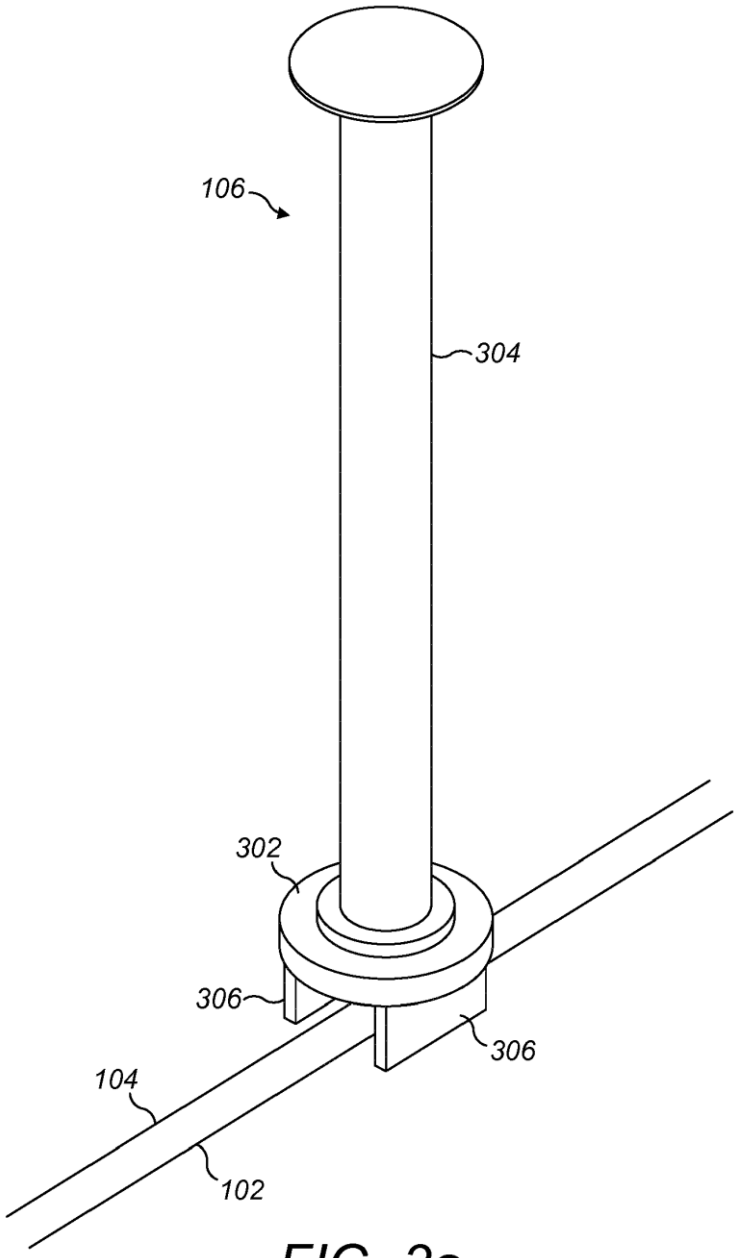

FIG. 3a

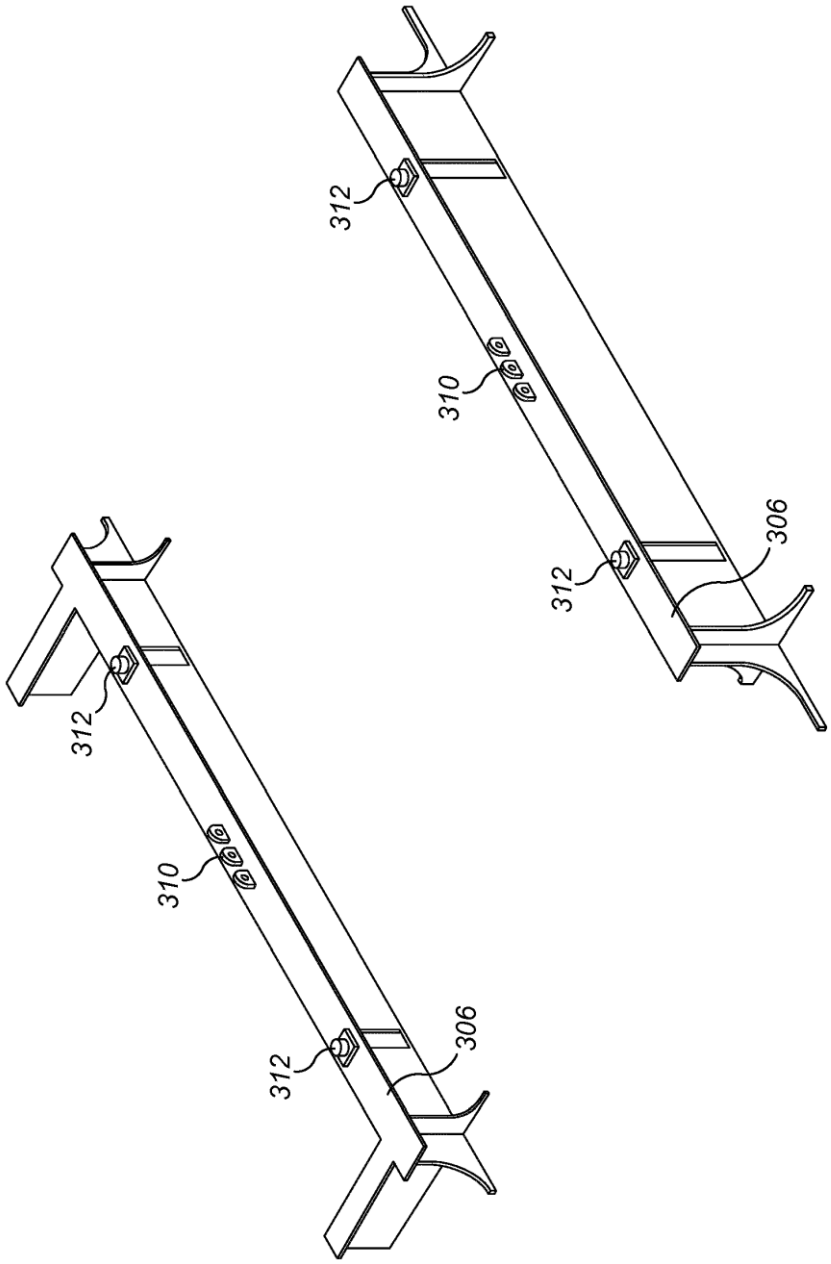

FIG. 3b

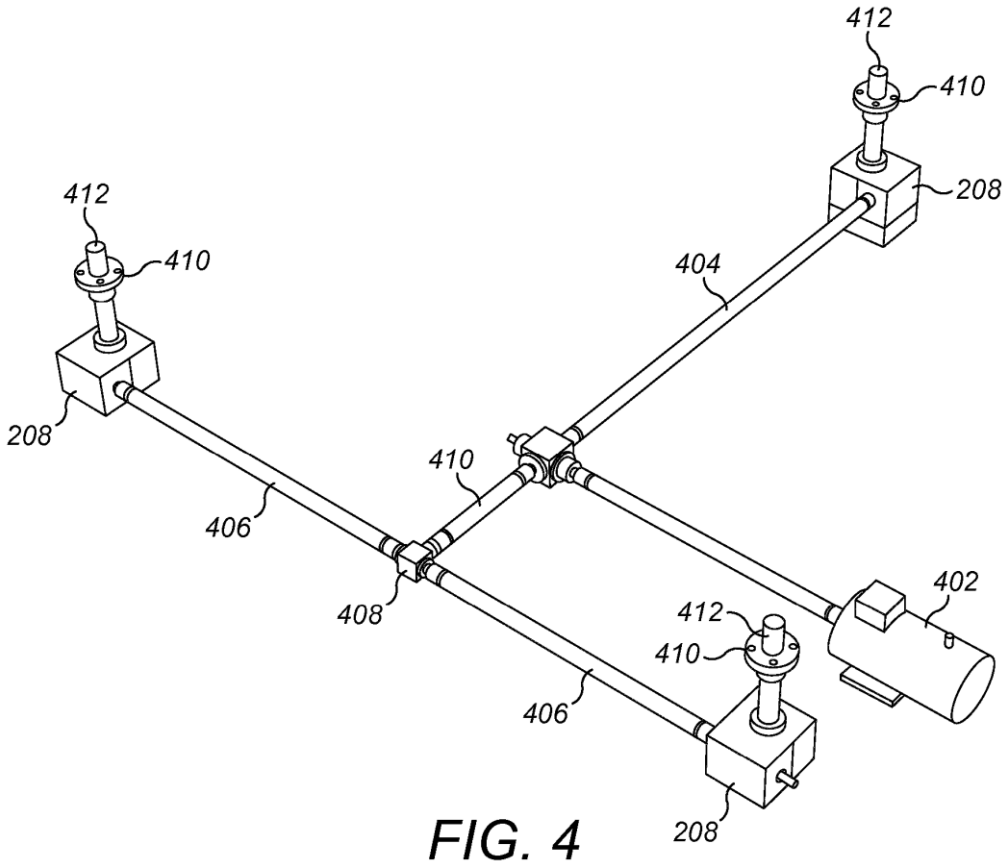
412
410
208
412
410
404
208
410
406
408
402
412
410
406
208

FIG. 4

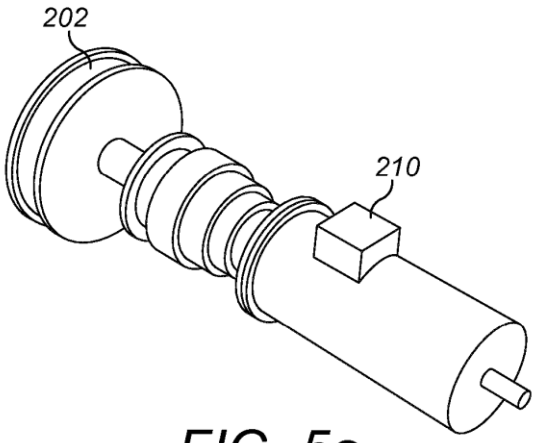
202
210

FIG. 5a

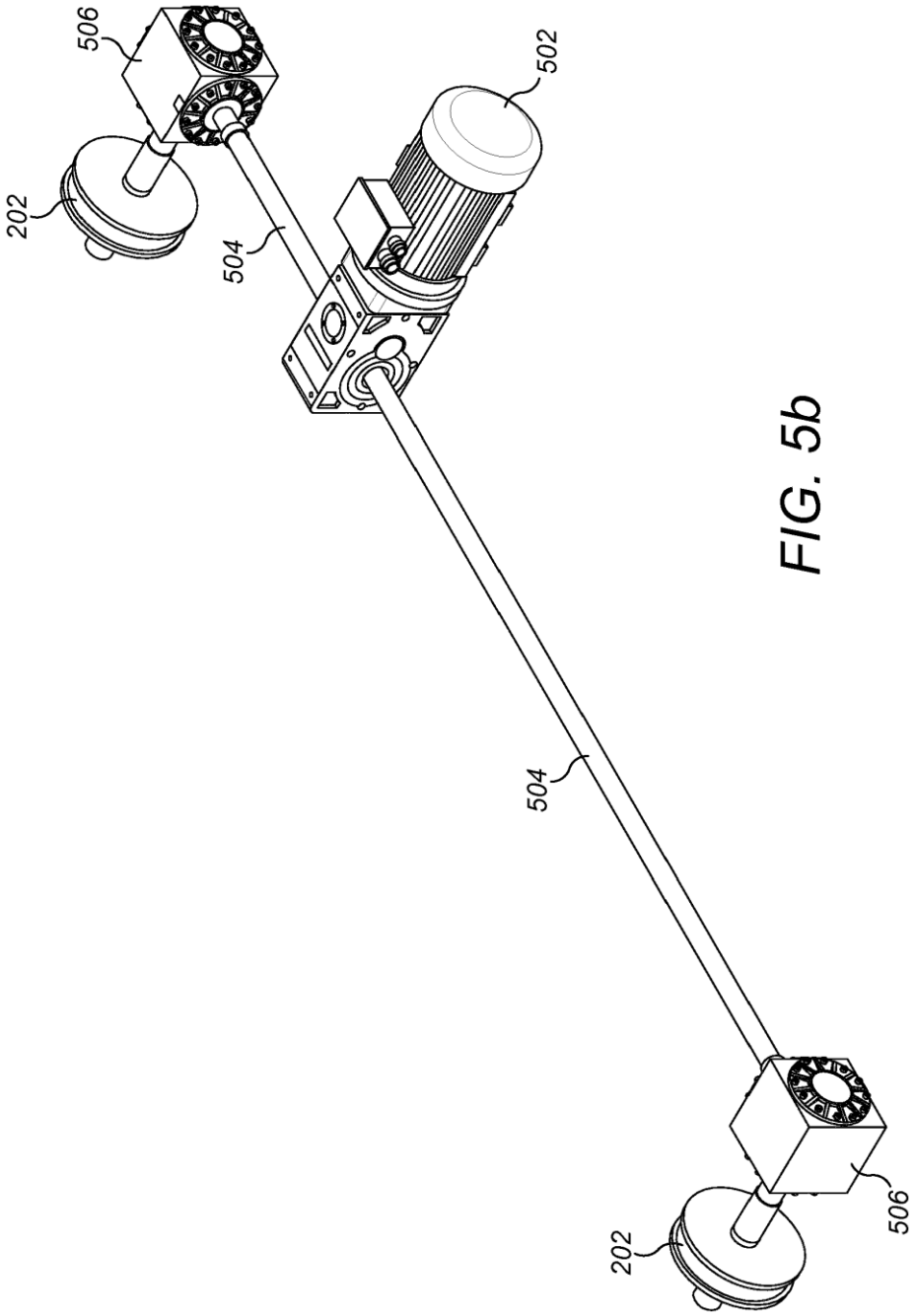

FIG. 5b