

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 965 249**

51 Int. Cl.:

**B66C 23/82** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2018 PCT/EP2018/062752**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.11.2018 WO18210935**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2018 E 18724888 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2023 EP 3625163**

54 Título: **Grúa de brazo abatible eléctrica de construcción baja**

30 Prioridad:

**16.05.2017 NO 20170808**

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

**11.04.2024**

73 Titular/es:

**AKER SOLUTIONS AS (100.0%)  
Postboks 94  
1325 Lysaker, NO**

72 Inventor/es:

**ENGENE, KNUT y  
STUEDAL, ODD INGE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 965 249 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**

Grúa de brazo abatible eléctrica de construcción baja

**Campo técnico**

5 La invención se refiere a una grúa eléctrica para uso en una plataforma de boca de pozo no tripulada. La invención se refiere en particular a una grúa eléctrica que al mismo tiempo tiene altura total reducida.

**Antecedentes de la técnica**

Una instalación marina normalmente no tripulada es un tipo de plataforma petrolífera o de gas automatizada diseñada para ser operada principalmente de forma remota, sin la presencia constante de personal. En la Figura 1a se muestra una plataforma no tripulada típica.

10 Estas plataformas se caracterizan generalmente por su pequeño tamaño. A menudo representan un compromiso entre proporcionar la conveniencia de las bocas de pozo de superficie, que son más fáciles de construir y mantener, y evitar el alto coste operativo de una plataforma de producción completa.

15 El mantenimiento de las plataformas no tripuladas se realiza normalmente desde una plataforma cercana más grande. Se podrán realizar visitas periódicas para mantenimiento rutinario y para trabajos menores en los pozos, mediante el uso de un buque de apoyo a las operaciones (*service operation vessel* en inglés) para el transporte de personal y apoyo a las operaciones. Un ejemplo de tales operaciones es la intervención en pozos mediante cable.

20 Aunque las plataformas son pequeñas y la mayor parte del tiempo no están tripuladas, existe la necesidad de equipos que cumplan con las normas de seguridad cuando la plataforma está tripulada. El espacio reducido y la limitación de altura durante los periodos de perforación también requiere otras soluciones diferentes a las de las plataformas normales.

Debido al funcionamiento de estas plataformas, existen necesidades de nuevos equipos que estén adaptados para estos tipos específicos de plataformas.

Existe un impulso en la industria para cambiar a grúas totalmente eléctricas, al igual que a las UWP. Existen muchas ventajas en utilizar grúas eléctricas en lugar de otros tipos de grúas convencionales, como las hidráulicas.

25 Las grúas eléctricas son, por ejemplo, respetuosas con el medio ambiente en que:

- No hay necesidad de aceite hidráulico.
- Bajo nivel de ruido.
- Ahorros de energía por la baja corriente de arranque y por no tener que hacer funcionar continuamente la maquinaria de la grúa.
- 30 - Se monitoriza la energía regenerada y la energía consumida.
- Control de consumo de energía/energía de respaldo.
- Menor consumo de energía (entre un 30 y un 35 por ciento).
- El menor consumo de energía podría permitir la elección de modelos más pequeños.
- Capacidad del generador/transformador.

35 Las grúas eléctricas también son muy eficientes en el manejo de carga, por ejemplo:

- Rendimiento operativo mejorado.
- Tiempos de respuesta cortos.
- La velocidad máxima puede basarse en la carga real.
- La posición exacta de la carga se mantiene incluso con el freno abierto.
- 40 - Tiempos de ciclo cortos debido a velocidades más altas.
- Funcionamiento más preciso que garantiza un control y posicionamiento de la carga más fáciles.

También existen ventajas en la reparación y el mantenimiento de grúas eléctricas:

- Mayor vida útil de los componentes.

- Fácil mantenimiento.
- Menores costes de mantenimiento.
- Menos consumibles.
- Búsqueda de fallos mejorada.

5 - Fácil acceso a los datos para la resolución de problemas.

El rendimiento mejorado del ciclo de carga se puede resumir como:

- El tiempo de rampa para cada movimiento se basará en la carga; esto optimizará el tiempo de respuesta de la grúa.
- Los tiempos de respuesta serán más cortos, logrando los operadores una reacción casi inmediata.
- El funcionamiento de la grúa será continuo con una velocidad máxima basada únicamente en la carga y el alcance.

10 - La grúa eléctrica puede mantener la carga en una posición exacta incluso con el freno abierto, lo que facilita el manejo de la carga.

15 Cuando se utiliza una plataforma autoelevable para realizar operaciones en la plataforma no tripulada, la plataforma autoelevable se dispone cerca de la plataforma y durante la perforación también tendrá un equipo de perforación en voladizo que sobresale de la plataforma autoelevable. El equipo de perforación en voladizo se extenderá entonces por encima de la plataforma no tripulada, lo que lo hace inadecuado si se tienen obstáculos altos, como una grúa alta, que dificulten el movimiento del equipo en voladizo.

La Figura 1a muestra un ejemplo de una plataforma no tripulada 100.

18 La Figura 1b muestra la plataforma no tripulada 100 con una plataforma autoelevable 200 donde se muestra el equipo de perforación en voladizo 201. Este equipo de perforación en voladizo 201 podría entrar en conflicto con una grúa que tenga una torre alta.

22 En la Figura 2a se muestra un ejemplo de una grúa eléctrica 150 de la técnica anterior. Estas grúas 150 comprenden un mástil principal 151 y una parte de elevación 152, 152', 152" (mostrada en diferentes posiciones) y tienen una torre 153 extendida. La operación de elevación de la grúa 150 se realiza mediante una cuerda o cabrestante 154 conectado entre la torre 153 y la parte de elevación 152. Sin embargo, estos tipos de grúas 150 no son adecuados para su uso junto con la plataforma autoelevable 200 en plataformas no tripuladas 100 como se describió anteriormente.

25 En la Figura 2b se muestra un ejemplo de una grúa 170 de construcción baja. Estas grúas 170 también se conocen como grúas de brazo abatible 170. La plataforma autoelevable y el equipo de perforación en voladizo 201, como se muestra en la Figura 1b, pueden usarse fácilmente junto con la grúa abatible 170 sin ningún conflicto entre las operaciones, ya que el voladizo de perforación puede operar por encima de la grúa 170.

30 En la grúa de construcción baja tradicional, como se muestra en la Figura 2b, la operación de abatimiento, es decir, el movimiento del brazo de la grúa en dirección vertical, se realiza mediante un mecanismo hidráulico.

Sin embargo, las funciones tales como el mecanismo de giro y el mecanismo de elevación podrían realizarse eléctricamente.

35 Las grúas abatibles 170 de construcción baja de la técnica anterior tienen un brazo 172 de la grúa que se acciona mediante un mecanismo de elevación hidráulico 173 como se muestra en la Figura 2b. El mecanismo de elevación o cilindro hidráulico 173 está dispuesto entre un mástil principal 171 vertical que está conectado a la plataforma 100 y a la parte inferior de la parte de elevación o brazo 172 en voladizo de la grúa para mover la parte de elevación 172 hacia arriba y hacia abajo para realizar la operación de elevación.

40 Ninguna de las grúas de elevación 150, 170 de la técnica anterior mostradas en las Figuras 2a y 2b son de construcción baja y al mismo tiempo eléctricas en las operaciones de elevación con todas las ventajas descritas anteriormente. El documento GB 135 704 A describe una grúa que comprende un mástil principal vertical y un brazo de grúa giratorio en voladizo configurado para realizar operaciones de elevación, y que comprende además un puntal que tiene una longitud fija adaptado para aplicar una fuerza de tracción sobre el brazo de la grúa desde arriba, donde este puntal tiene un primer extremo conectado de forma pivotante a dicho mástil principal y un segundo extremo conectado de forma deslizante al brazo de la grúa. Esta grúa comprende además un sistema de elevación y un dispositivo de accionamiento eléctrico adaptados para aplicar fuerza sobre el segundo extremo del puntal para mover el segundo extremo hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la dirección longitudinal del brazo de la grúa entre posiciones extremas definidas dispuestas en el brazo de la grúa. Esta grúa comprende además un mecanismo deslizante que tiene un canal de deslizamiento conformado a lo largo del eje longitudinal del brazo de la grúa y un yugo conectado de forma pivotante al segundo extremo del puntal, donde dicho yugo está adaptado para moverse a lo largo del canal de deslizamiento.

Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar una grúa para una plataforma no tripulada que tenga operaciones completamente eléctricas y al mismo tiempo sea de construcción baja para que pueda instalarse y usarse potencialmente durante la fase de perforación con una plataforma autoelevable.

### Compendio de la invención

5 La invención se refiere a una grúa para una plataforma no tripulada que comprende un mástil principal vertical para conexión con la plataforma y un brazo de grúa giratorio en voladizo configurado para realizar operaciones de elevación. La invención se distingue por que la grúa comprende además un puntal con longitud fija, adaptado para aplicar una fuerza sobre el brazo de la grúa desde abajo, teniendo el puntal un primer extremo conectado de forma pivotante a dicho mástil principal y un segundo extremo conectado de forma deslizante al brazo de la grúa con un canal de deslizamiento longitudinal, dicha grúa comprende además un sistema de elevación que tiene un dispositivo de accionamiento eléctrico adaptado para aplicar una fuerza sobre el segundo extremo del puntal para mover el segundo extremo hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la dirección longitudinal del brazo de la grúa entre los extremos del canal de deslizamiento.

10 La grúa comprende además un mecanismo deslizante que tiene un canal de deslizamiento conformado como una abertura alargada dispuesta a lo largo del eje longitudinal del brazo de la grúa y un yugo que puede pivotar conectado al segundo extremo del puntal, dicho yugo está adaptado para moverse dentro del canal de deslizamiento entre los puntos extremos del canal de deslizamiento. El puntal tiene una longitud fija que produce como resultado una fuerza de compresión a lo largo del eje longitudinal del puntal cuando una fuerza procedente del sistema de elevación actúa sobre el yugo.

15 Una realización no reivindicada se refiere a una grúa para una plataforma no tripulada que comprende un mástil principal vertical y una parte de elevación giratoria en voladizo, tal como un brazo de grúa, dicha parte de elevación está conectada de forma pivotante al mástil principal. La invención se distingue por que la grúa comprende además un puntal que tiene un primer extremo pivotante conectado al mástil principal y un segundo extremo dispuesto de manera deslizante dentro de un canal de deslizamiento longitudinal situado en la parte de elevación y que tiene permitido el movimiento entre posiciones extremas definidas del canal de deslizamiento. Dicha grúa comprende además un sistema de elevación conectado en un extremo al segundo extremo del puntal. El sistema de elevación tiene un dispositivo de accionamiento eléctrico adaptado para aplicar una fuerza sobre el segundo extremo para el movimiento del segundo extremo del puntal a lo largo del canal de deslizamiento para realizar la operación de elevación de la grúa.

20 En otra realización no reivindicada de la grúa, el puntal está unido al mástil principal por debajo de la parte de elevación cuando la grúa está instalada en la plataforma.

En otra realización de la invención, el canal de deslizamiento está conformado como una abertura alargada a lo largo del eje longitudinal del brazo de la grúa, dicho yugo está adaptado para moverse dentro del canal de deslizamiento (13).

25 En otra realización preferida adicional de la invención, el sistema de elevación comprende un cable o cuerda dispuesto de forma operable entre el segundo extremo del puntal y el dispositivo eléctrico, dicho dispositivo eléctrico está dispuesto en el brazo de la grúa.

30 En otra realización de la invención, el sistema de elevación comprende además un sistema de aparejo con una primera polea de retorno unida fijamente al brazo de la grúa y una segunda polea de retorno unida fijamente al yugo, extendiéndose dicho cable o cuerda alrededor de las poleas de retorno primera y segunda antes de extenderse hacia el dispositivo eléctrico.

En otra realización de la invención, el dispositivo eléctrico y la primera polea de retorno están dispuestos en lados longitudinales opuestos del canal de deslizamiento del brazo de la grúa.

En una realización adicional de la invención, el dispositivo de accionamiento eléctrico es un cabrestante.

35 En otra realización de la invención, el sistema de elevación comprende un mecanismo de tornillo que tiene una parte de marco unida fijamente al brazo de la grúa y una barra con ranuras helicoidales adaptada para girar alrededor de su eje longitudinal dentro del marco, dicho segundo extremo del puntal está adaptado para engranar con las ranuras de la barra de modo que el segundo extremo del puntal tiene permitido el movimiento dentro de posiciones extremas en la parte de marco cuando se hace girar la barra.

40 En otra realización adicional de la invención, el sistema de elevación comprende un mecanismo de piñón y cremallera, en el que el piñón está conectado al segundo extremo del puntal y está adaptado para moverse a lo largo de una cremallera dispuesta en el brazo de la grúa, dicho piñón está conectado a un dispositivo eléctrico.

En otra realización de la invención, la grúa está provista de una plataforma de trabajo y pasamanos.

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1a muestra un ejemplo de una plataforma no tripulada.

La Figura 1b muestra una plataforma autoelevable con un equipo de perforación en voladizo que se extiende por encima de la plataforma no tripulada.

5 La Figura 2a muestra una grúa eléctrica de la técnica anterior con una torre alta para realizar las operaciones de elevación.

La Figura 2b muestra una grúa abatible hidráulica de la técnica anterior.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de una grúa eléctrica de construcción baja de acuerdo con la presente invención, con la parte de elevación o brazo de la grúa en la posición de reposo.

10 La Figura 4 muestra una vista en perspectiva de una realización del sistema de elevación de la grúa de construcción baja de acuerdo con la invención.

Las Figuras 5-6 muestran el sistema de elevación de acuerdo con la realización mostrada en la Figura 4, vista desde arriba.

15 Las Figuras 7-8 muestran el mecanismo de elevación de acuerdo con la realización de la invención mostrada en la Figura 4, vista desde el lateral.

La Figura 9 muestra la grúa de construcción baja con la parte de elevación o brazo de la grúa en la posición más elevada.

Las Figuras 10-13 muestran una vista detallada de la realización del sistema de elevación en la Figura 4 de la grúa de construcción baja vista desde diferentes lados. La parte de elevación está en la posición más elevada.

20 La Figura 14 muestra otra realización del sistema de elevación con un sistema de tornillo para desplazar el segundo extremo del puntal a lo largo de la parte de elevación o brazo de la grúa.

Las Figuras 15-16 muestran otra realización del mecanismo de elevación con un sistema de piñón y cremallera para desplazar el segundo extremo del puntal a lo largo de la parte de elevación o brazo de la grúa.

25 La Figura 17 muestra una grúa de acuerdo con una realización no reivindicada de un sistema de elevación eléctrico, vista en la posición de reposo.

La Figura 18 muestra una grúa de acuerdo con la realización no reivindicada de un sistema de elevación eléctrico, vista en una posición de elevación.

Las Figuras 19-21 muestran una vista de detalle de la grúa de acuerdo con la realización no reivindicada de las Figuras 17-18.

30 La Figura 22 muestra una disposición diferente del accionamiento eléctrico de acuerdo con la realización no reivindicada mostrada en las Figuras 17-21.

**Descripción detallada de la invención**

Lo que sigue describe una realización preferida de la presente invención y algunas técnicas anteriores relevantes que son puramente ejemplares para una mejor comprensión de la invención y no limitativas.

35 La Figura 3 muestra una realización de una grúa eléctrica 1 de construcción baja de acuerdo con la presente invención. La grúa 1 comprende un mástil principal 2 vertical que está adaptado para ser unido fijamente a la plataforma 100. La grúa 1 comprende además una parte de elevación o brazo 3 de la grúa giratorio y en voladizo. El brazo 3 de la grúa está conectado de forma pivotante en un extremo 4a al mástil principal 2. El otro extremo 3b del brazo 3 de la grúa se extiende hasta un extremo libre donde se realizan las operaciones de elevación. Un puntal 4 está conectado de forma pivotante en un primer extremo 4a al mástil principal 2 y está conectado de manera deslizante o móvil en un segundo extremo 4b al brazo 3 de la grúa.

Como se muestra en la Figura 3, el primer extremo 4a del puntal 4 podría estar conectado entre un par de soportes 6 que están conectados al mástil principal 2 de la grúa 1.

45 El primer extremo 4a del puntal está unido en la zona inferior del mástil principal 2 como se muestra en la Figura 1. El primer extremo 4a del puntal está unido al mástil principal 2 por debajo del brazo 3 de la grúa.

Preferiblemente los soportes 6 podrían estar dispuestos por debajo del brazo 3 de la grúa de modo que la operación de elevación se realice desde la parte inferior del puntal 4. Podría haber otras conexiones entre el mástil principal 2 y el puntal 4 siempre que la conexión permita que el puntal 4 gire en relación con el mástil principal 2.

- El puntal 4 tiene una longitud fija. La Figura 4 también muestra un mecanismo deslizante también llamado mecanismo de elevación 5 de acuerdo con una realización de la invención. El mecanismo deslizante 5 se describirá con más detalle más adelante. También está dispuesto un sistema de elevación 20 con un sistema de aparejo para reducir las fuerzas necesarias para realizar las operaciones de elevación. Además, el sistema de elevación 20 de acuerdo con la realización de las Figuras 3-13 comprende un dispositivo accionado eléctricamente 12, como por ejemplo un cabrestante 12. Un cable o cuerda 9 está dispuesto en contacto operable con el dispositivo accionado eléctricamente 12, el sistema de aparejo y el segundo extremo 4b del puntal. Un sistema de elevación 20 de acuerdo con la realización mostrada en las Figuras 3-13 comprende el dispositivo accionado eléctricamente 12, el sistema de aparejo 10, 11 y el cable o cuerda 9.
- 5 También podría haber una o más plataformas de trabajo 7a unidas a la grúa 1 para un acceso fácil y seguro del personal. La grúa 1 también podría estar provista de pasamanos 7b como medidas de seguridad.
- La Figura 4 muestra una vista en perspectiva del sistema de elevación 20 y el mecanismo deslizante 5 mostrados en la Figura 3.
- 15 El mecanismo deslizante 5 comprende un yugo 8 que está conectado al segundo extremo 4b del puntal. El segundo extremo 4b del puntal está conectado de forma pivotante al yugo 8. El yugo 8 está dispuesto dentro de una abertura 13 elíptica o de forma similar en el brazo elevador. La abertura se denomina además canal de deslizamiento 13 (véase la Figura 8).
- 20 El canal de deslizamiento 13 tiene puntos extremos 13a, 13b de modo que el yugo 8 con el puntal 4 conforma una posición de reposo del brazo 3 de la grúa cuando está situado en un primer punto extremo 13a. Esta posición se muestra en las Figuras 4-8. El yugo 8 con el puntal 4 conforma una posición de máxima elevación del brazo 3 de la grúa cuando está situado en un segundo punto extremo 13b del canal de deslizamiento 13. Esta posición se ilustra en las Figuras 9-13.
- 25 El sistema de aparejo del sistema de elevación 20 comprende además una primera polea de retorno 10 y una segunda polea de retorno 11. El cable o cuerda 9 se extiende alrededor de las poleas de retorno primera y segunda 10, 11 un número de veces adecuado. La primera polea de retorno 10 está unida fijamente al brazo 3 de la grúa. La primera polea de retorno 10 podría estar dispuesta preferiblemente cerca del extremo del brazo 3 de la grúa conectado al mástil principal 2 de la grúa 1.
- 30 La segunda polea de retorno 11 está conectada al yugo 8 o forma parte del yugo 8. La segunda polea de retorno 11 está adaptada para deslizarse junto con el yugo 8 entre las posiciones extremas 13a, 13b dentro del canal de deslizamiento 13. El cable o cuerda 9 está unido a la primera polea de retorno 10 o a la segunda polea de retorno 11 y se extiende varias veces alrededor de y entre las poleas de retorno 10, 11 antes de que el cable o cuerda 9 se extienda hacia un cabrestante 12. El cabrestante o dispositivo de accionamiento eléctrico 12 está dispuesto preferiblemente en el lado superior del brazo 3 de la grúa. El cabrestante 12 también está preferiblemente situado más alejado del mástil principal 2 que el canal de deslizamiento 13, como se muestra especialmente en la Figura 8. Sin embargo, la posición del cabrestante 12 no está limitada a esta posición. El cabrestante 12 podría tener otras disposiciones o posiciones en el brazo 3 de la grúa.
- 35 El cabrestante 12 y la primera polea de retorno 10 están dispuestos preferiblemente en lados opuestos de la dirección longitudinal del canal de deslizamiento 13. Es importante tener una pequeña distancia entre la polea de retorno 10 porque esto hace que sea más fácil enrollar el cable o cuerda 9 sobre las poleas de retorno 10, 11. Por lo tanto, las fuerzas que se requieren para mover el segundo extremo 4b del puntal mediante el dispositivo accionado eléctricamente, por ejemplo el cabrestante 12, podrían reducirse debido a que una pluralidad de tramos de cable o de cuerda 9 se extienden entre las poleas de retorno primera y segunda 10, 11. Los tramos se extienden en tramos paralelos entre las poleas de retorno primera y segunda 10, 11.
- 40 El sistema de aparejo reduce así las fuerzas que tiene que realizar el dispositivo accionado eléctricamente del cabrestante 12 sobre el segundo extremo 4b del puntal para mover el segundo extremo 4b del puntal dentro del canal de deslizamiento 13.
- 45 Las Figuras 5 y 6 muestran una vista detallada del mecanismo de elevación 5 de acuerdo con la realización descrita en relación con la Figura 4. Estas figuras están vistas en perspectiva.
- 50 El yugo 8 tiene dos partes de yugo 8a, 8b dispuestas a ambos lados de la segunda polea de retorno 11. La Figura 5 muestra las partes de yugo 8a, 8b dispuestas de manera deslizante o móvil dentro del brazo 3 de la grúa. En las figuras está dispuesta una estructura superior 14 elevada con respecto al resto del brazo 3 de la grúa. La estructura superior 14 y partes del brazo 3 de la grúa forman una ranura 15 en ambos lados de la segunda polea de retorno 11 en la que podrían descansar las partes de yugo 8a, 8b y dentro de la cual podrían deslizarse. Las ranuras 15 podrían tener diseños diferentes. La Figura 5 muestra un corte en sección entre la estructura superior 14 y el brazo 3 de la grúa. Con fines ilustrativos, la Figura 6 muestra una estructura superior 14 diseñada de forma continua donde las partes del yugo 8 están cubiertas completamente dentro del brazo 3 de la grúa.
- 55

La Figura 7 muestra la grúa de la Figura 6, vista desde el lateral. En esta figura se ilustra que el mecanismo deslizante 5 está dispuesto dentro del brazo 3 de la grúa.

5 En este caso el mecanismo deslizante 5 está dispuesto en la parte superior del brazo 3 de la grúa por razones geométricas para obtener una mejor reacción de fuerza. El cabrestante 12 está situado en la superficie superior del brazo 3 de la grúa.

La Figura 8 muestra una sección dentro del brazo de la grúa donde se ha eliminado una parte del brazo de la grúa. En esta figura se muestran en detalle el mecanismo de elevación con el canal de deslizamiento 13, las poleas de retorno primera y segunda 10, 11 y el yugo 8.

10 Una parte del puntal 4 se extiende en el interior del brazo 3 de la grúa. Por tanto, en cada lado longitudinal del brazo 3 de la grúa existe una cubierta 3c del brazo de la grúa que se extiende hacia abajo que cubre una parte del puntal 4. Entre las cubiertas 3c del brazo de la grúa está conformada una hendidura 3d en la que el puntal 4 está adaptado para moverse como se muestra en las Figuras 7-9.

La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de la grúa 1 donde el brazo 3 de la grúa está en la posición más elevada.

15 Esta posición de la grúa 1 se muestra con mayor detalle en las Figuras 10-13, vista desde diferentes lados de la grúa 1. El yugo 8 con la segunda polea de retorno 11 está situado la segunda posición extrema 13b dentro del canal de deslizamiento 13 cerca de la primera polea de retorno 10.

El funcionamiento de la grúa de construcción baja de acuerdo con la realización que se muestra en la Figura 3-13 se describirá con más detalle a continuación:

20 En la posición de reposo de la grúa 1, como se muestra en las Figuras 3-8, el brazo 3 de la grúa está dispuesto sustancialmente horizontal. En esta posición el yugo 8 con el segundo extremo 4b del puntal se encuentra situado en la primera posición extrema 13a del canal de deslizamiento 13.

25 Cuando la grúa 1 debe realizar la operación de elevación, el cabrestante 12 tirará del cable 9 recogéndolo. Esto produce como resultado que se tirará de las poleas de retorno primera y segunda 10, 11 que están en contacto con el cable 9, acercando la uno a la otra. Dado que la primera polea de retorno está unida fijamente al brazo 3 de la grúa, será la segunda polea de retorno la que se mueva hacia la primera polea de retorno 10. La segunda polea de retorno 11 está conectada al yugo 8 y al segundo extremo 4b del puntal, lo que significa que el segundo extremo 4b del puntal se mueve en consecuencia hacia la primera polea de retorno 10.

30 El puntal 4 tiene una longitud fija que produce como resultado una fuerza de compresión S a lo largo del eje longitudinal del puntal 4 cuando la fuerza F procedente del sistema de elevación 20 actúa sobre el yugo 8. Las fuerzas de elevación actúan a lo largo del eje longitudinal (mostrado como el eje C en las Figuras 3 y 9) del brazo 3 de la grúa, a lo largo del canal de deslizamiento 13. La fuerza resultante R es una fuerza de elevación dirigida hacia arriba sobre el lado superior del canal de deslizamiento 13.

35 El sistema de elevación 20 y el puntal 4 aplican la fuerza de elevación sobre el brazo 3 de la grúa hasta que la segunda polea de retorno 10 es desplazada al segundo punto extremo 13a del canal de deslizamiento 13. El brazo 3 de la grúa está ahora en la posición más elevada como se muestra en las Figuras 9-13.

Las fuerzas que actúan sobre el brazo 3 de la grúa se ilustran en la Figura 4 como S, F y R.

40 Las Figuras 14, 15 y 16 muestran realizaciones adicionales de la invención. En lugar del cabrestante 12 y el mecanismo de aparejo 5 para realizar la operación de elevación, como se muestra en la Figura 3-13, la operación de elevación podría realizarse de otras maneras, por ejemplo con un mecanismo de tornillo 50 o un mecanismo de piñón y cremallera 70, 80. Estas disposiciones 50, 70, 80 son el mecanismo deslizante.

Las figuras muestran esquemas de principio del mecanismo 50, 70, 80 que podrían sustituir a la disposición de cabrestante 12 y cable 9 para desplazar el extremo 4b del puntal entre dos posiciones extremas en el brazo 3 de la grúa.

45 El mecanismo de tornillo 50 podría disponerse como reemplazo del sistema de aparejo como se muestra en las Figuras 3-13 o además del sistema de aparejo, sustituyendo únicamente el cabrestante 12 y el cable 9 de la disposición descrita anteriormente.

50 El mecanismo de tornillo 50 mostrado en la Figura 14 tiene una estructura de marco 51 que podría disponerse en el brazo 3 de la grúa. El mecanismo de tornillo 50 comprende además una barra 54 con ranuras helicoidales dispuesta dentro del marco 51. La barra 54 está adaptada para girar alrededor de su eje longitudinal mediante un dispositivo de accionamiento eléctrico 53.

Un dispositivo móvil, por ejemplo una viga 52, tiene una abertura adecuada para engranar con la barra 54 de modo que la viga 52 se mueva a lo largo de la barra 54 cuando la barra 54 gira. El extremo 4b del puntal podría estar conectado a la viga 52 de modo que el extremo 4b del puntal se mueva en consecuencia, cuando se hace girar la

barra 54. La dirección de rotación define en qué dirección se mueve el extremo 4b del puntal. Los lados cortos 51a, 51b del marco 51 definen en esta realización las posiciones extremas del extremo 4b del puntal. El extremo 4b del puntal también podría comprender una disposición con una abertura de modo que el extremo 4b del puntal pueda engranar con la barra 54 y ser desplazado a lo largo de la barra 54 directamente.

- 5 Si el mecanismo de tornillo está dispuesto en conexión con el sistema de aparejo 5 de las Figuras 3-13, la barra móvil 54 podría estar acoplada a un cable o cuerda 9 para mover el puntal 4.

Las Figuras 15 y 16 muestran una disposición típica de piñón y cremallera 70, 80 que podría usarse en lugar del cabrestante 12, la cuerda o cable 9 y el mecanismo de aparejo y cuerda 5 con las poleas de retorno primera y segunda 10, 11.

- 10 En esta realización, el extremo 4b del puntal está acoplado a la cremallera o piñón y el brazo de la grúa está acoplado a la otra parte de la cremallera o piñón. Esto da como resultado que el extremo 4b del puntal se mueva en relación con el brazo 3 de la grúa a lo largo del eje longitudinal del brazo 3 de la grúa.

Las Figuras 17-21 muestran realizaciones que no están cubiertas por el objeto de las reivindicaciones, de una grúa eléctrica de construcción baja.

- 15 Las partes que son similares en las realizaciones tienen el mismo número de referencia en el dibujo.

En esta realización, la grúa tiene un puntal 111 que tiene una primera parte 112 del puntal y una segunda parte 113 del puntal que se pueden mover telescópicamente una en relación con la otra.

La Figura 17 muestra la grúa 110 en la posición de reposo con la segunda parte 113 del puntal retraída dentro de la primera parte 112 del puntal.

- 20 La Figura 18 muestra la grúa en la posición de elevación en la que la segunda parte 113 del puntal sobresale de la primera parte 112 del puntal de modo que la longitud del puntal 111 se prolonga.

Un mecanismo de accionamiento eléctrico 115, como por ejemplo un motor eléctrico, está unido al puntal 111 para realizar el movimiento de la segunda parte 113 del puntal.

La realización con el sistema de elevación extensible del puntal se muestra en detalle en las Figuras 19-21.

- 25 La Figura 19 muestra una vista detallada de la grúa 110 en la posición de reposo con la segunda parte 113 del puntal dispuesta dentro de la primera parte 112 del puntal. En la realización, la primera parte 112 del puntal está unida de forma pivotante al mástil principal vertical en un extremo 112a. La unión podría ser, por ejemplo, a través de un soporte 6 que esté unido fijamente al mástil principal 2. Esto es similar a la realización que se describe en las Figuras 3-13. El segundo puntal 113 está conectado de forma pivotante en un extremo al brazo 3 de la grúa. La unión al brazo 3 de la grúa podría realizarse, por ejemplo, a través de un soporte 114 que está unido fijamente al brazo 3 de la grúa. El soporte 114 está dispuesto en la parte inferior del brazo 3 de la grúa. La segunda parte 113 del puntal y la conexión pivotante al brazo 3 de la grúa se muestran con mayor detalle en las Figuras 20-20. En estas figuras, la grúa 110 está en la misma posición que se muestra en la Figura 18, donde una parte de la segunda parte 113 del puntal se extiende desde la primera parte 112 del puntal. A continuación, el brazo 3 de la grúa se eleva en la dirección vertical en comparación con la posición mostrada en las Figuras 17 y 19.
- 30
- 35

Los extremos 112b, 113b opuestos a los extremos conectados pivotantes 112a, 113a de las partes primera y segunda 112, 113 del puntal están conectados telescópicamente entre sí. Esto da como resultado que las partes primera y segunda 112, 113 del puntal estén adaptadas para moverse una en relación con la otra a lo largo del eje longitudinal. El eje longitudinal del puntal 111 se indica con la línea L en la Figura 20.

- 40 La segunda parte 113 del puntal podría tener roscas 116 dispuestas a lo largo de la superficie exterior de la segunda parte 113 del puntal. Las roscas 116 podrían estar dispuestas a lo largo de toda o parcialmente alrededor de la superficie exterior de la segunda parte 113 del puntal.

La primera parte 112 del puntal podría tener un disco 117 con una abertura que está adaptada para engranar con las roscas 116 en la segunda parte 113 del puntal.

- 45 El motor eléctrico 115 está preferiblemente conectado a la primera parte 112 del puntal para hacer girar el disco 117 o la primera parte 112 del puntal. Esto es similar a un actuador lineal.

Las roscas 116 están dispuestas helicoidalmente de modo que cuando el disco 117 o la primera parte 112 del puntal se hace girar alrededor del eje longitudinal L del puntal 111, la segunda parte 113 del puntal es forzada hacia fuera o hacia dentro de la primera parte 112 del puntal produciendo como resultado que el puntal 111 se extienda o se acorte dependiendo de la dirección de rotación.

- 50

También son posibles otras realizaciones del puntal 11 y del sistema de elevación.

Por ejemplo, la segunda parte 113 del puntal con las roscas 116 podría estar unida de forma pivotante al mástil principal 2 vertical. La primera parte 112 del puntal podría entonces estar conectada de forma pivotante al brazo 3 de la grúa.

5 También es posible que el dispositivo accionado eléctricamente 115' esté acoplado de forma operable a la segunda parte 113 del puntal para hacer girar la segunda parte 113 introduciéndola o extrayéndola de la primera parte 112 del puntal. Esto se ilustra en la Figura 22.

10 La presente invención se ha descrito con referencia a una realización preferida y algunos dibujos únicamente para una mejor comprensión y debería quedar claro para los expertos en la técnica que la presente invención incluye todas las modificaciones legítimas dentro del ámbito de lo que se ha descrito anteriormente en este documento y lo que se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una grúa (1) para una plataforma no tripulada (100) que comprende un mástil principal (2) vertical para conexión con la plataforma (100) y un brazo (3) de la grúa giratorio y en voladizo configurado para realizar operaciones de elevación, donde la grúa (1) comprende además un puntal (4) que tiene una longitud fija adaptada para aplicar una fuerza sobre el brazo (3) de la grúa desde abajo, teniendo dicho puntal (4) un primer extremo (4a) conectado de forma pivotante a dicho mástil principal (2) por debajo del brazo (3) de la grúa y un segundo extremo (4b) conectado de forma deslizante al brazo (3) de la grúa, dicha grúa (1) comprende además un sistema de elevación (20) y un dispositivo accionado eléctricamente (12) adaptado para aplicar una fuerza sobre el segundo extremo (4b) del puntal para mover el segundo extremo (4b) hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la dirección longitudinal del brazo (3) de la grúa entre posiciones extremas (13a, 13b) definidas dispuestas en el brazo de la grúa, comprendiendo además la grúa (1) un mecanismo deslizante (5) que tiene un canal de deslizamiento (13) conformada a lo largo del eje longitudinal del brazo (3) de la grúa y un yugo (8, 52, 72) conectado de forma pivotante al segundo extremo (4b) del puntal, dicho yugo (8, 52, 72) está adaptado para moverse a lo largo del canal de deslizamiento (13), donde el puntal (4) tiene una longitud fija que da como resultado una fuerza de compresión (S) a lo largo del eje longitudinal del puntal (4) cuando una fuerza (F) del sistema de elevación (20) actúa sobre el yugo (8).
2. La grúa para una plataforma no tripulada de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el canal de deslizamiento está conformado como una abertura alargada a lo largo del eje longitudinal del brazo de la grúa, dicho yugo está adaptado para moverse dentro del canal de deslizamiento (13) entre los puntos extremos (13a, 13b) del canal de deslizamiento.
3. La grúa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que el sistema de elevación (20) comprende un cable o cuerda (9) dispuesto de forma operable entre el segundo extremo (4b) del puntal y el dispositivo eléctrico (12), dicho dispositivo eléctrico (12) está dispuesto en el brazo (3) de la grúa.
4. La grúa de acuerdo con la reivindicación 3, en la que el sistema de elevación comprende además un sistema de aparejo con una primera polea de retorno (10) unida al brazo (3) de la grúa y una segunda polea de retorno (11) unida al yugo (8), dicho cable o cuerda (9) se extiende alrededor de las poleas de retorno primera y segunda (10, 11) antes de extenderse hacia el dispositivo eléctrico (12).
5. La grúa de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el dispositivo eléctrico (12) y la primera polea de retorno (10) están dispuestos en lados longitudinales opuestos del canal de deslizamiento (13) del brazo (3) de la grúa.
6. La grúa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el dispositivo de accionamiento eléctrico es un cabrestante (12).
7. La grúa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el sistema de elevación comprende un mecanismo de tornillo (50) que tiene una parte de marco (51) unida al brazo (3) de la grúa y una barra con ranuras helicoidales (52) adaptada para girar alrededor de su eje longitudinal dentro del marco, dicho segundo extremo (4b) del puntal está adaptado para engranar con las ranuras de la barra de modo que el segundo extremo (4b) del puntal tenga permitido el movimiento dentro de posiciones extremas en la parte de marco (51) cuando se hace girar la barra (52).
8. La grúa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el sistema de elevación comprende un mecanismo de piñón y cremallera, en el que el piñón (72) está conectado al segundo extremo del puntal (4) y está adaptado para moverse a lo largo de una cremallera (71) dispuesta en el brazo (3) de la grúa, dicho piñón está conectado a un dispositivo eléctrico.
9. La grúa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la grúa está provista de una plataforma de trabajo (7a) y pasamanos (7b).

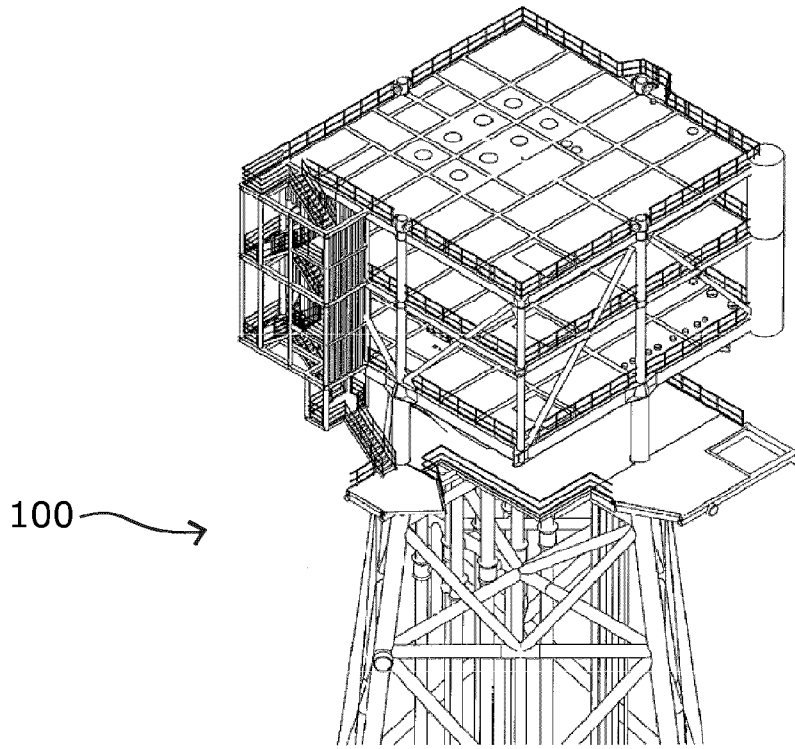


FIG. 1a

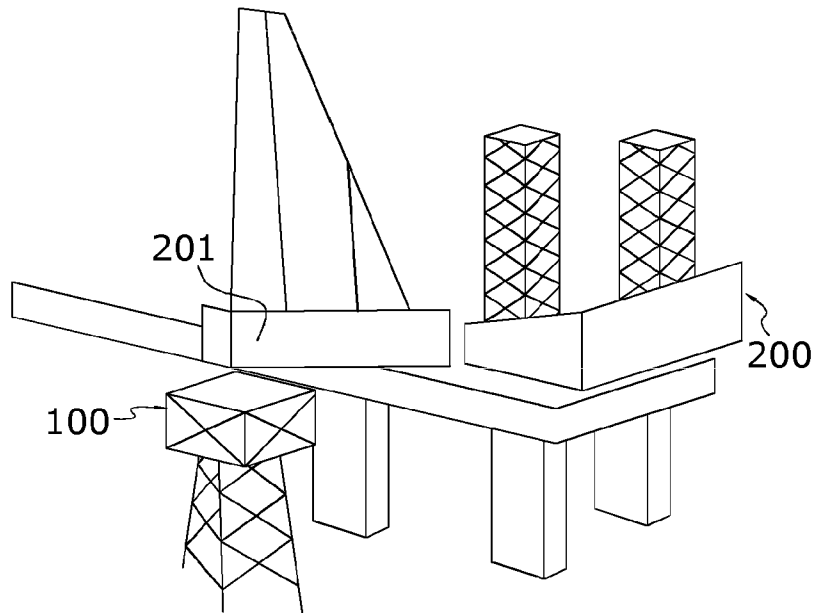


FIG. 1b

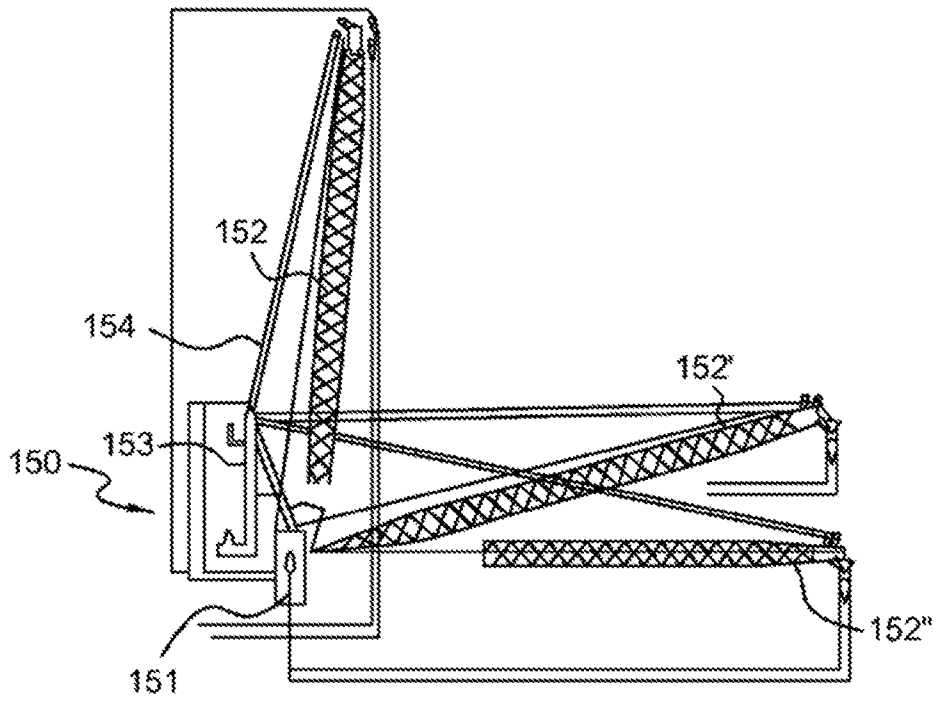


FIG. 2a  
(Técnica anterior)

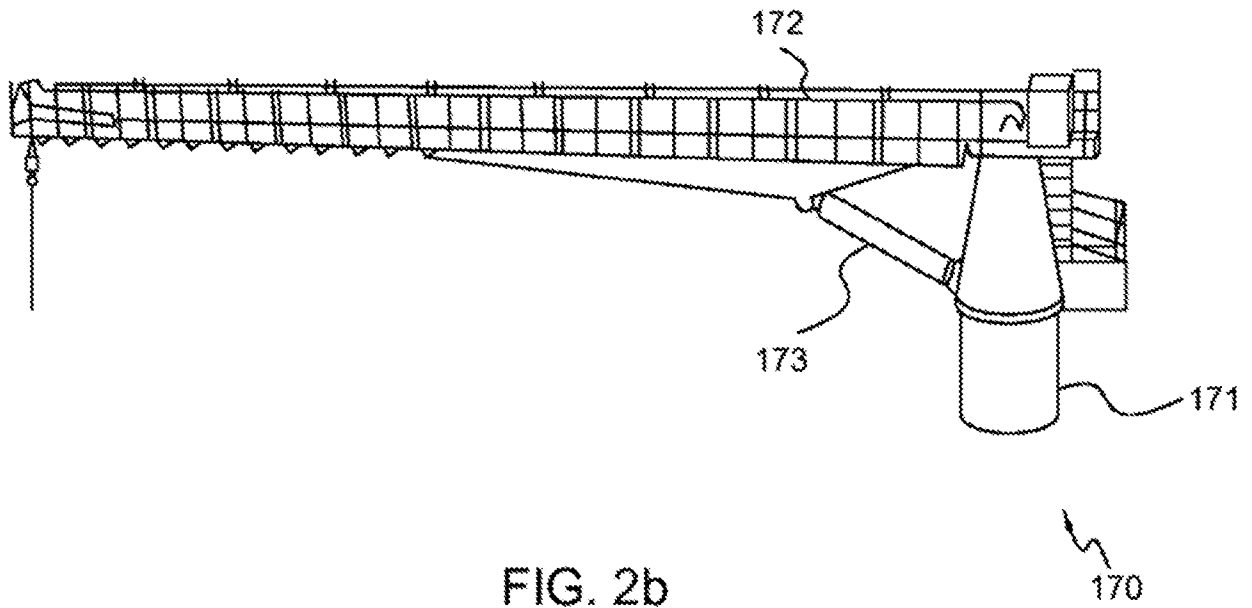


FIG. 2b

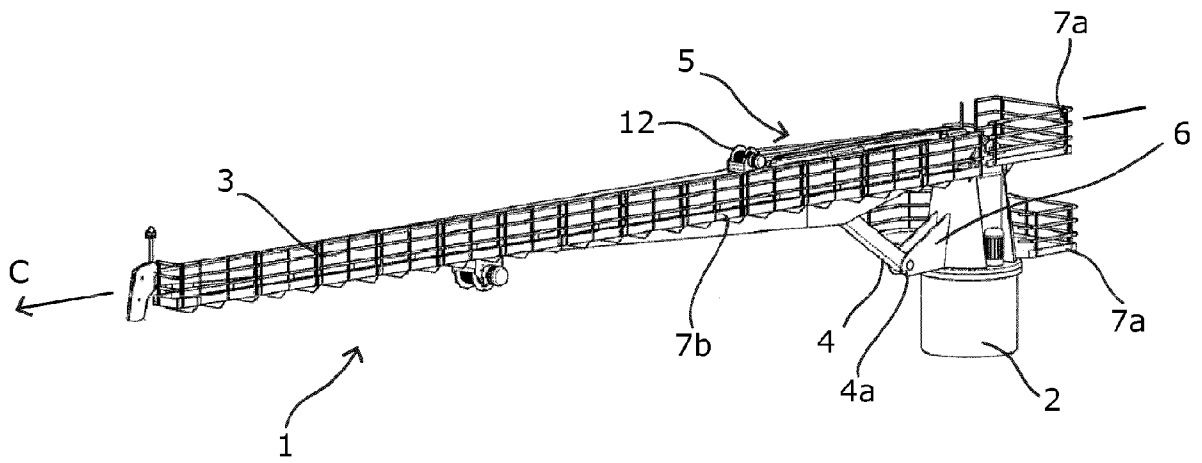


FIG. 3

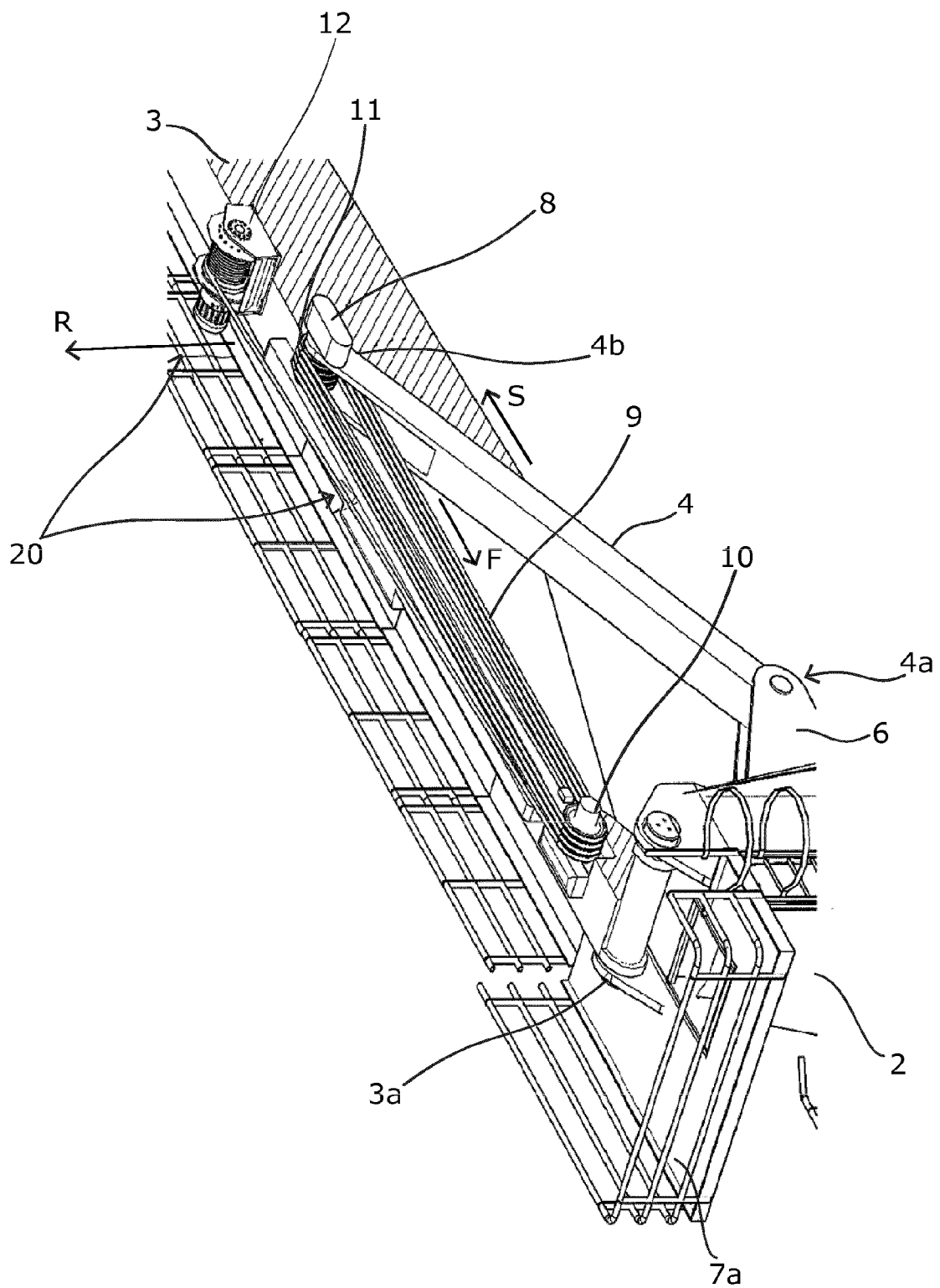


FIG. 4

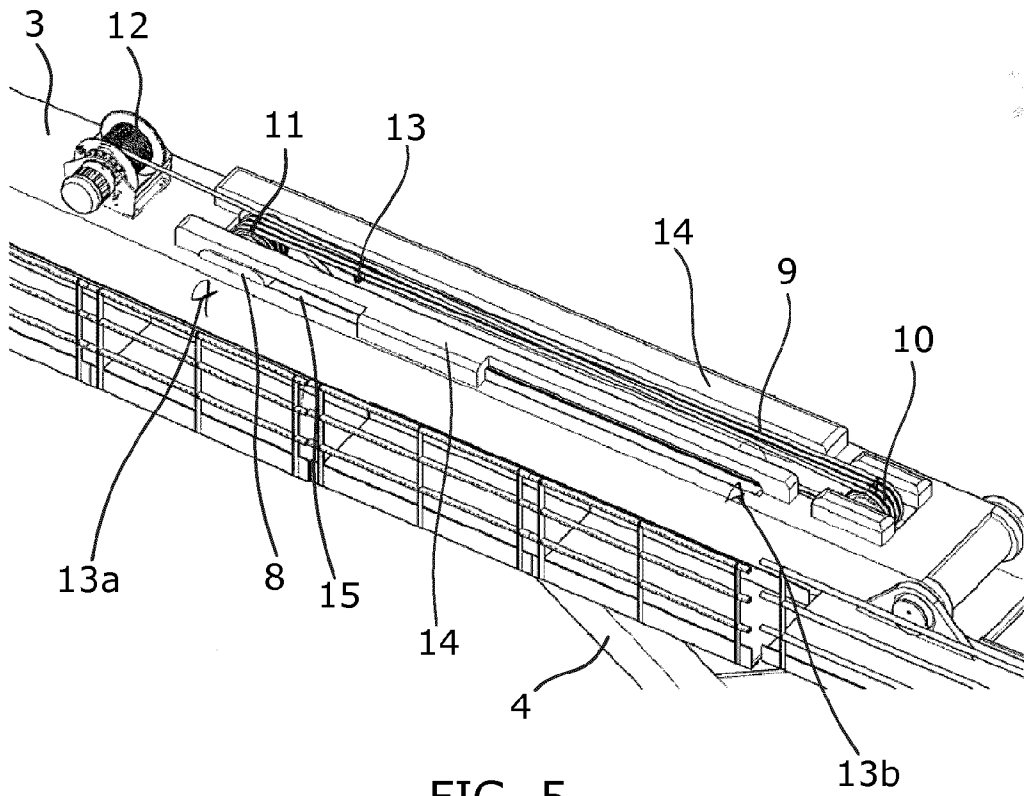


FIG. 5

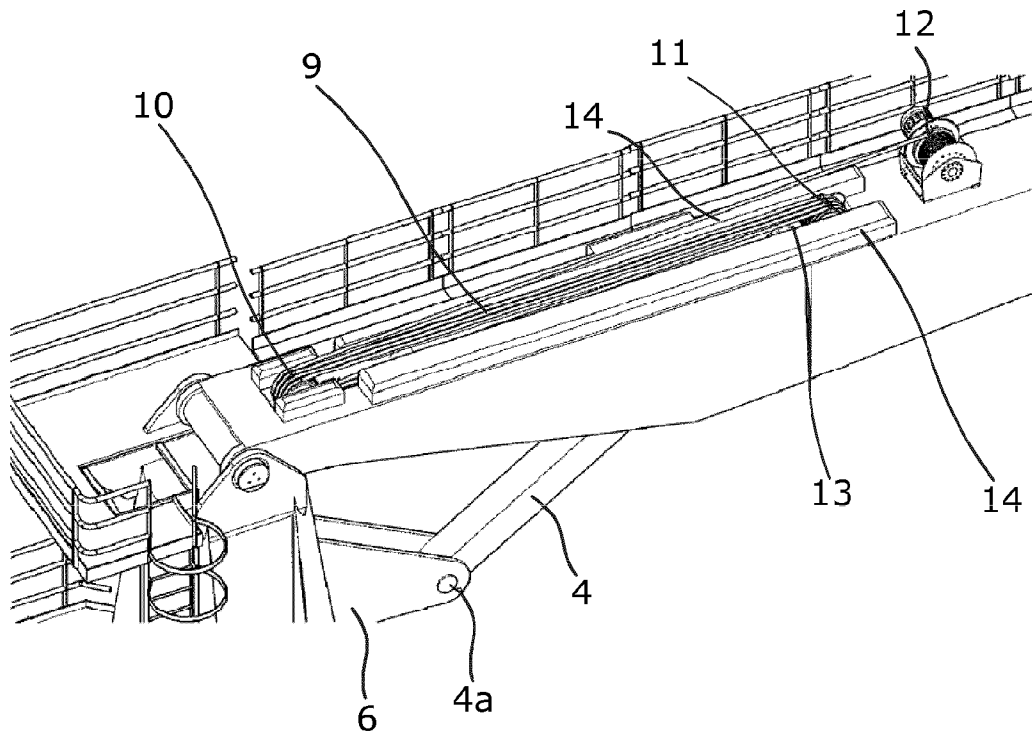
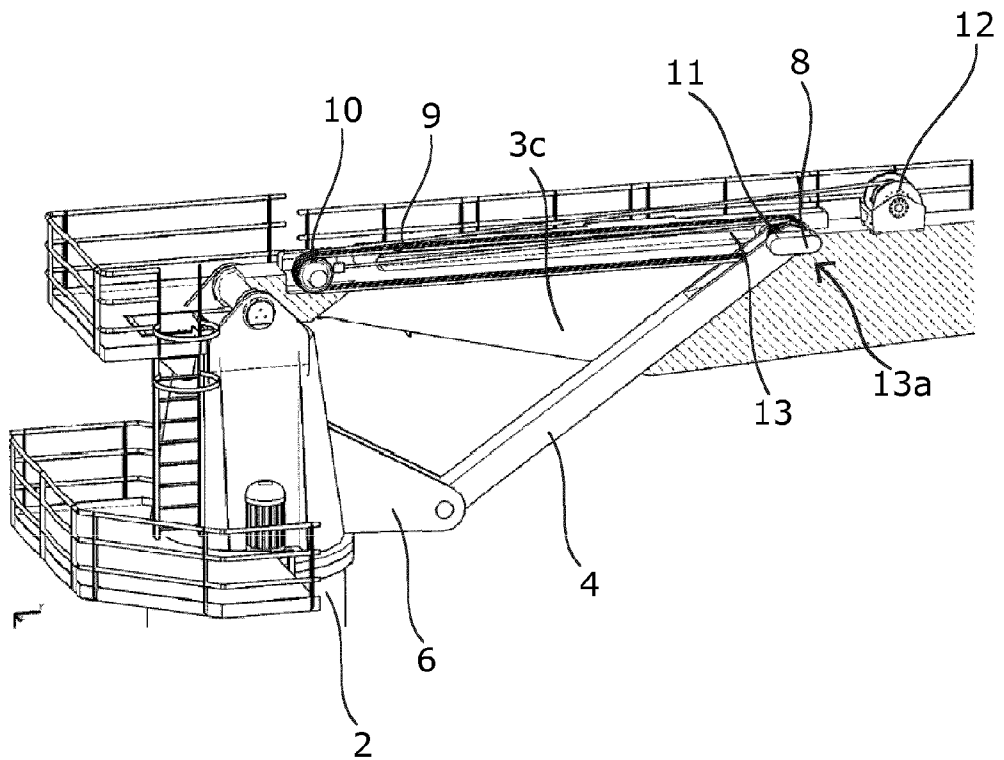
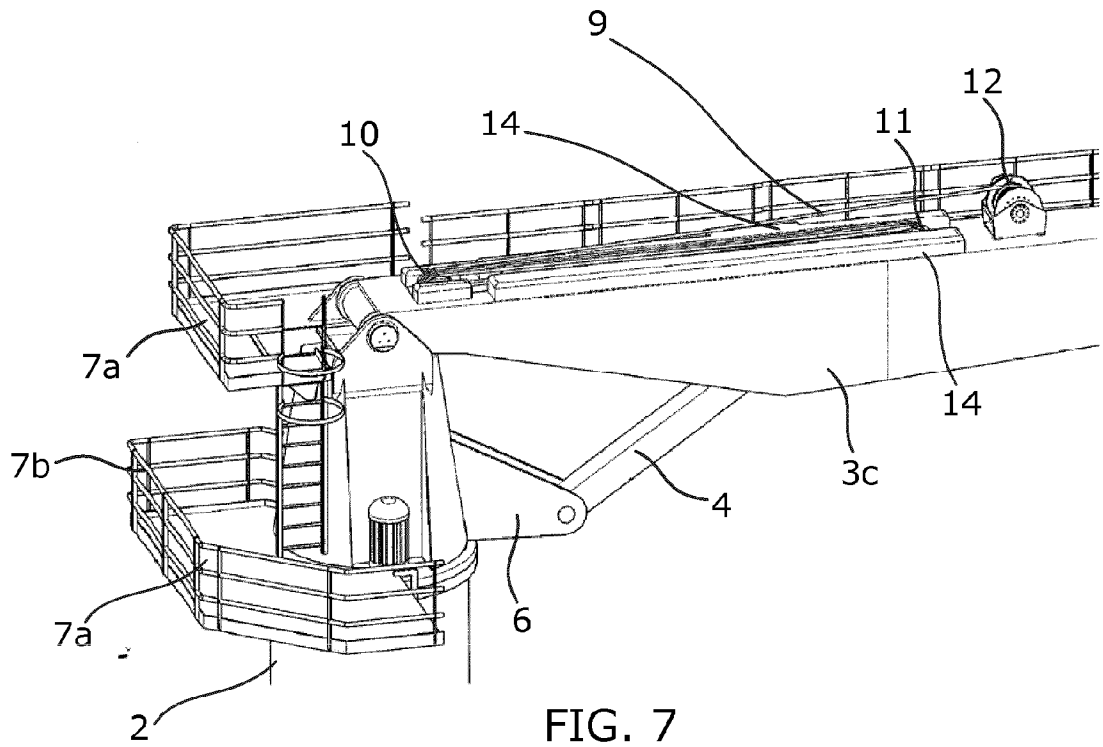


FIG. 6



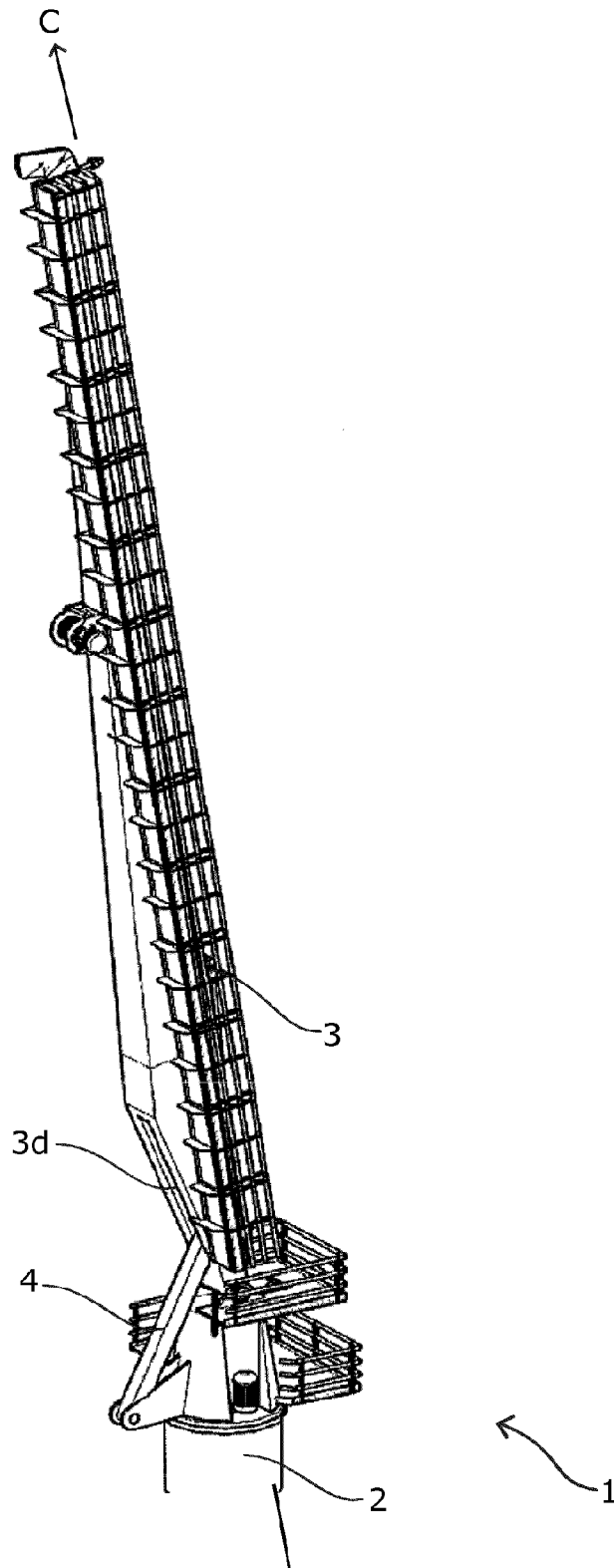


FIG. 9

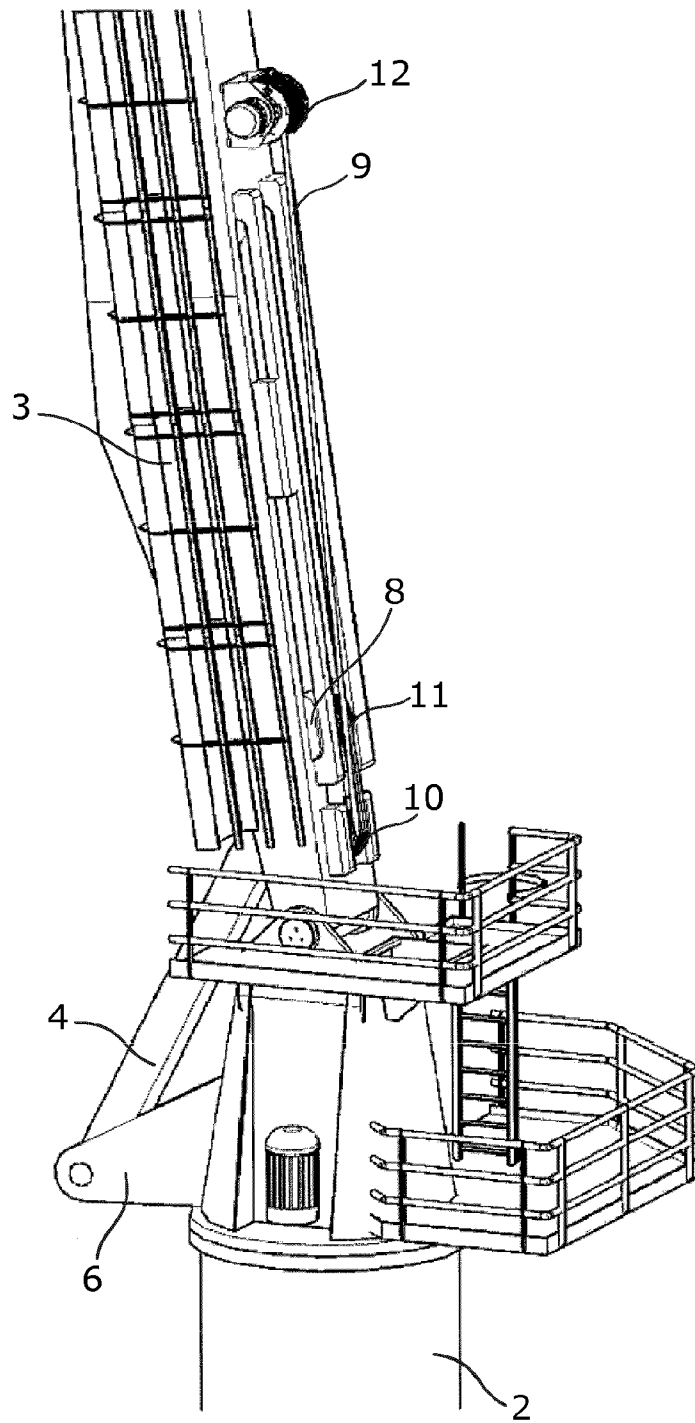


FIG. 10

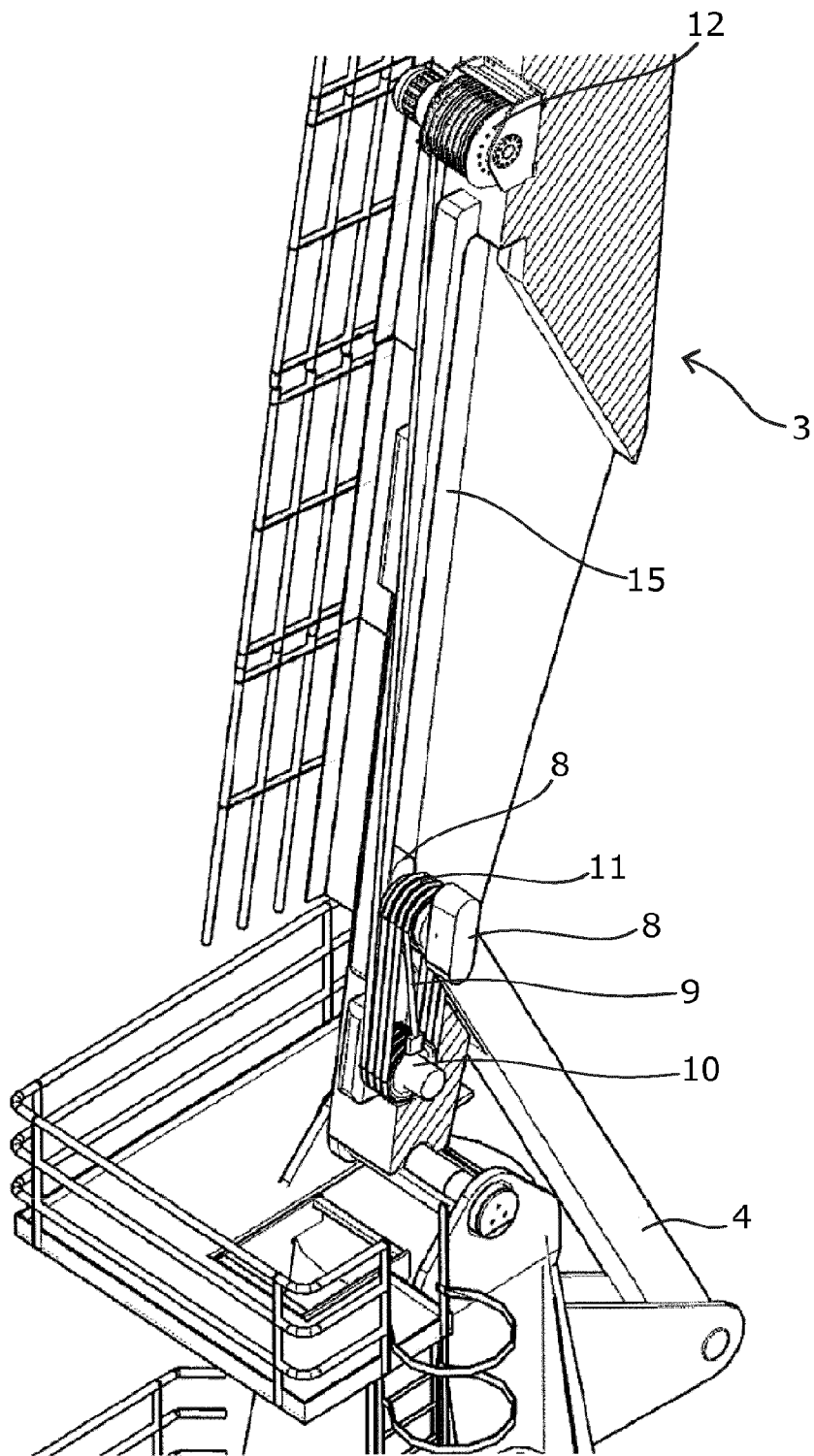


FIG. 11

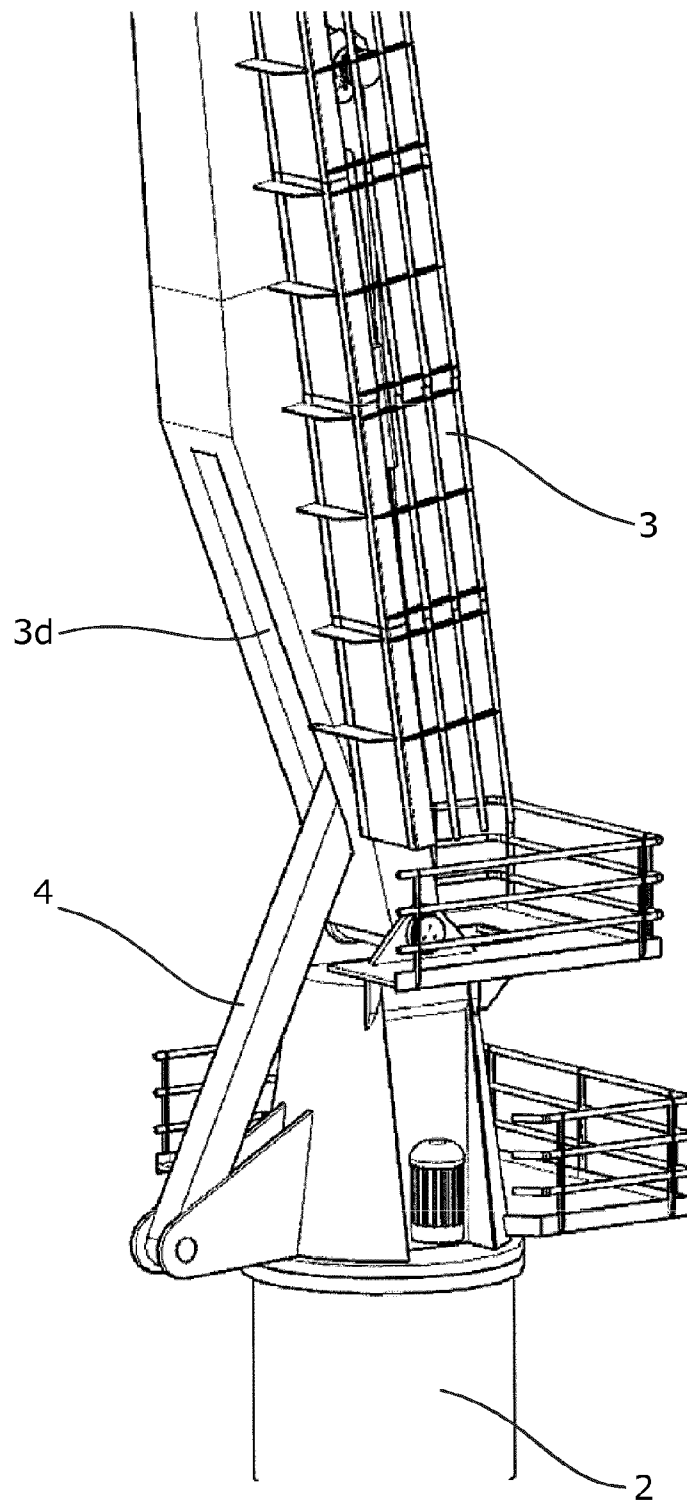


FIG. 12

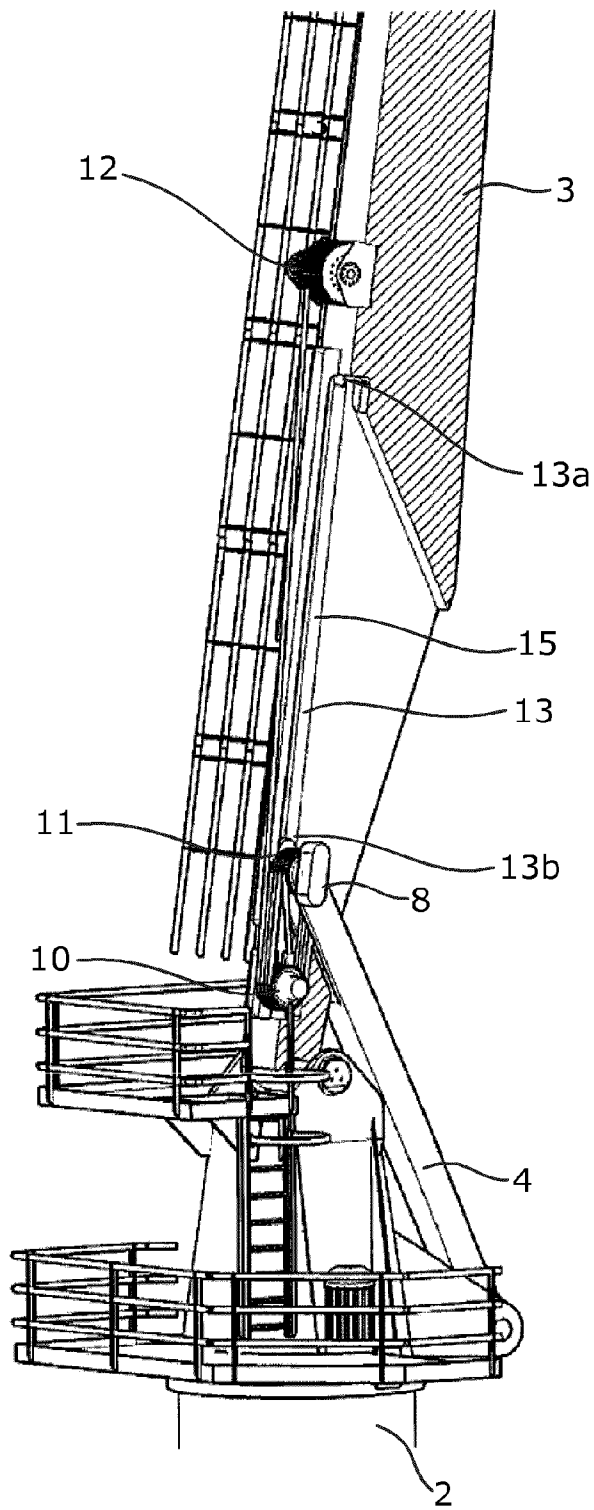


FIG. 13

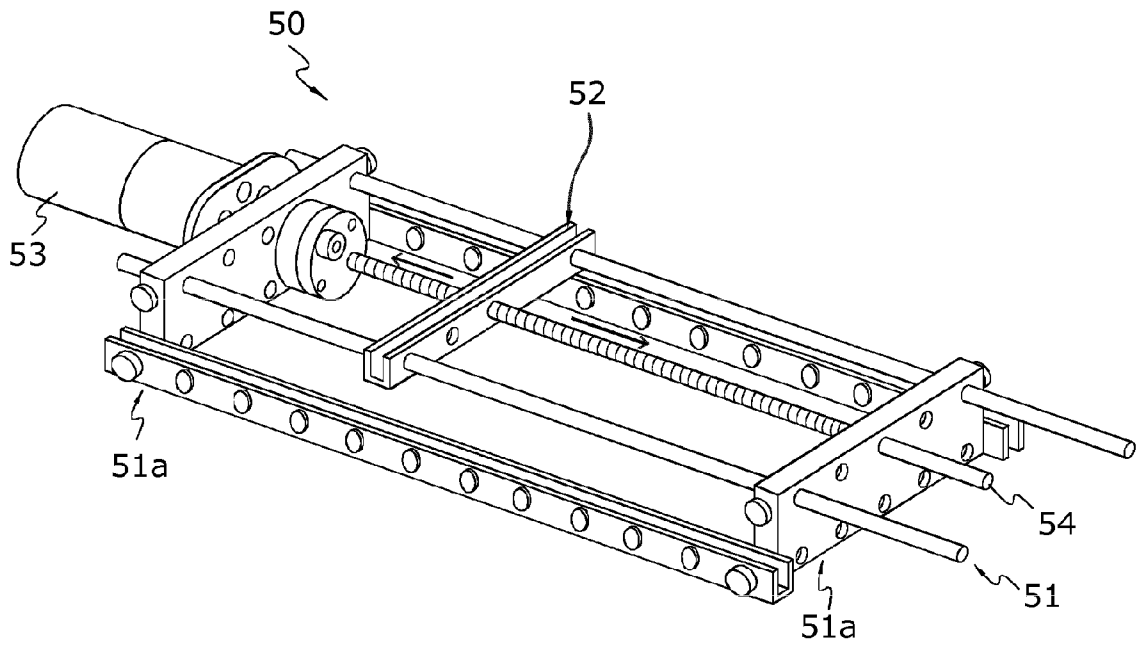


FIG. 14

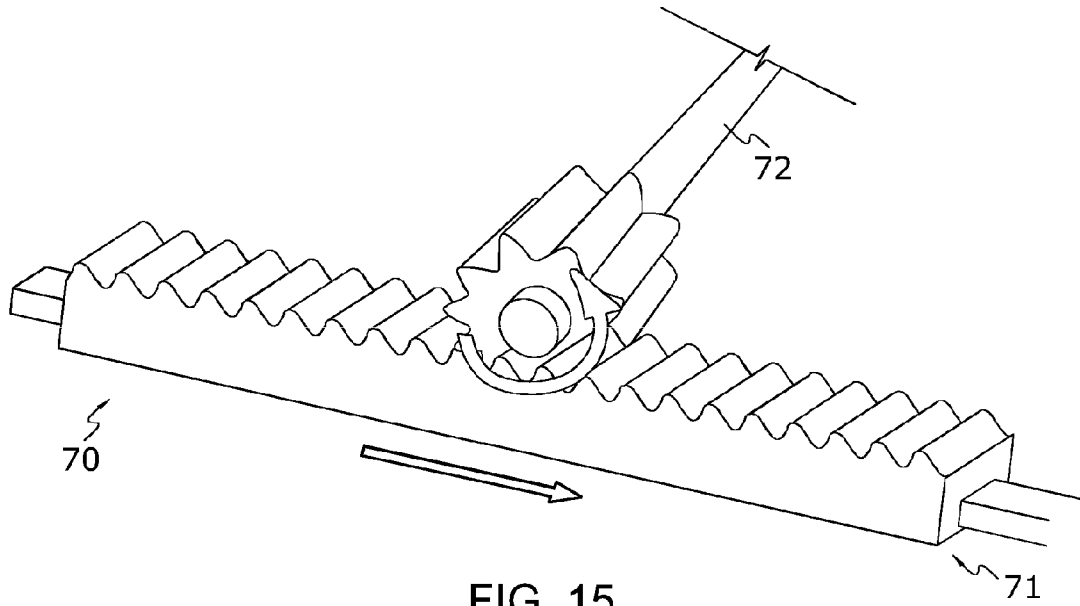


FIG. 15

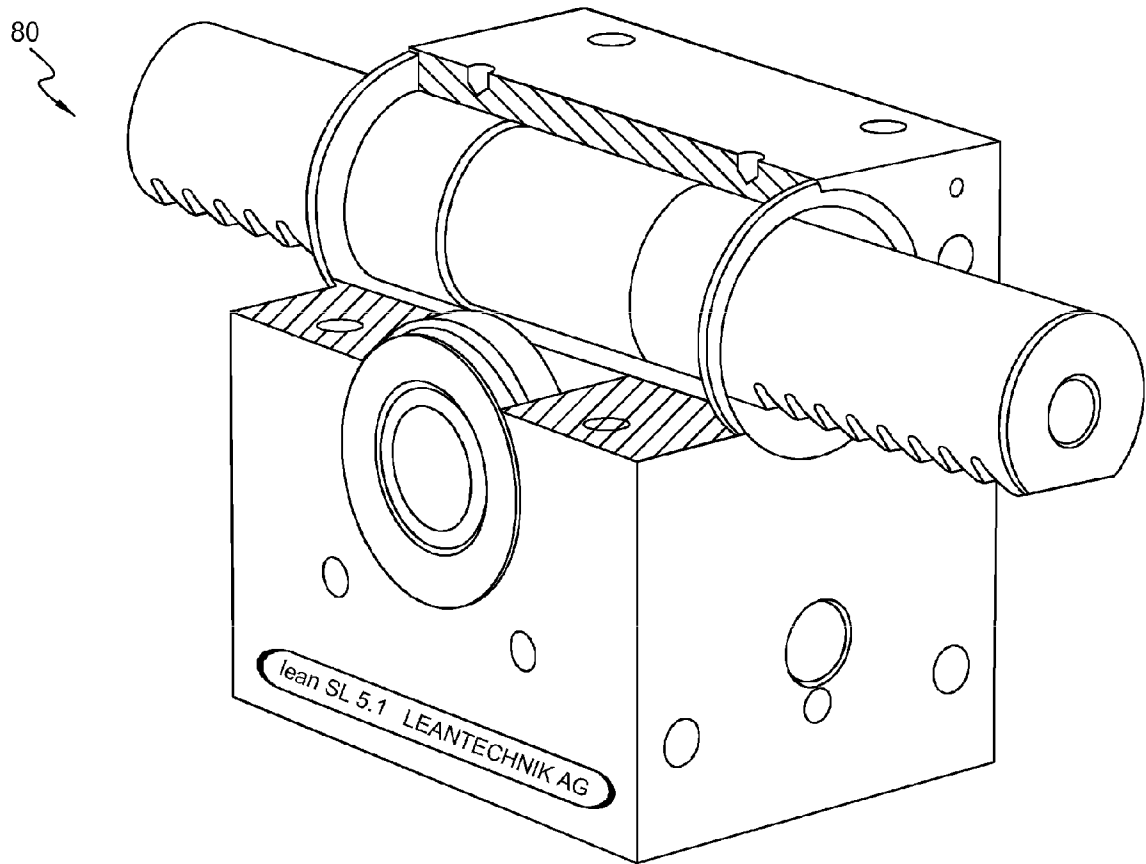


FIG. 16

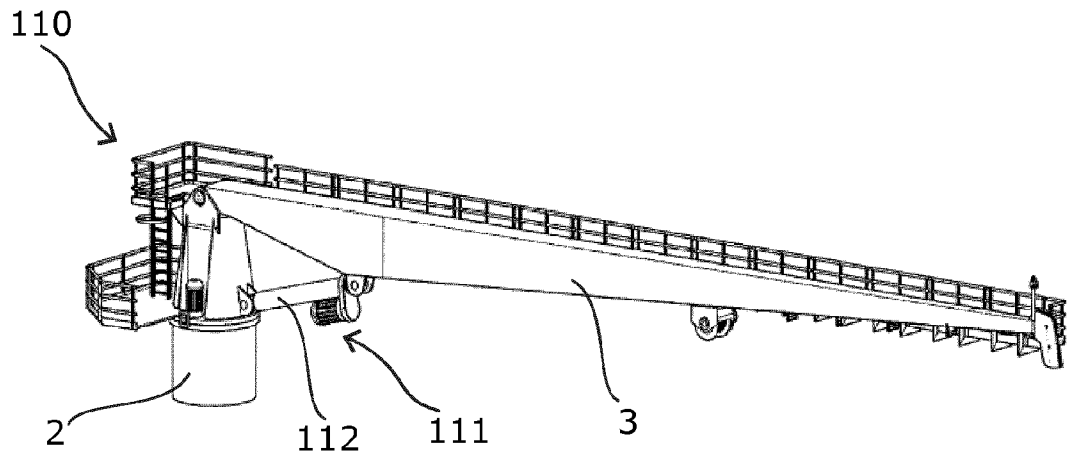


FIG. 17

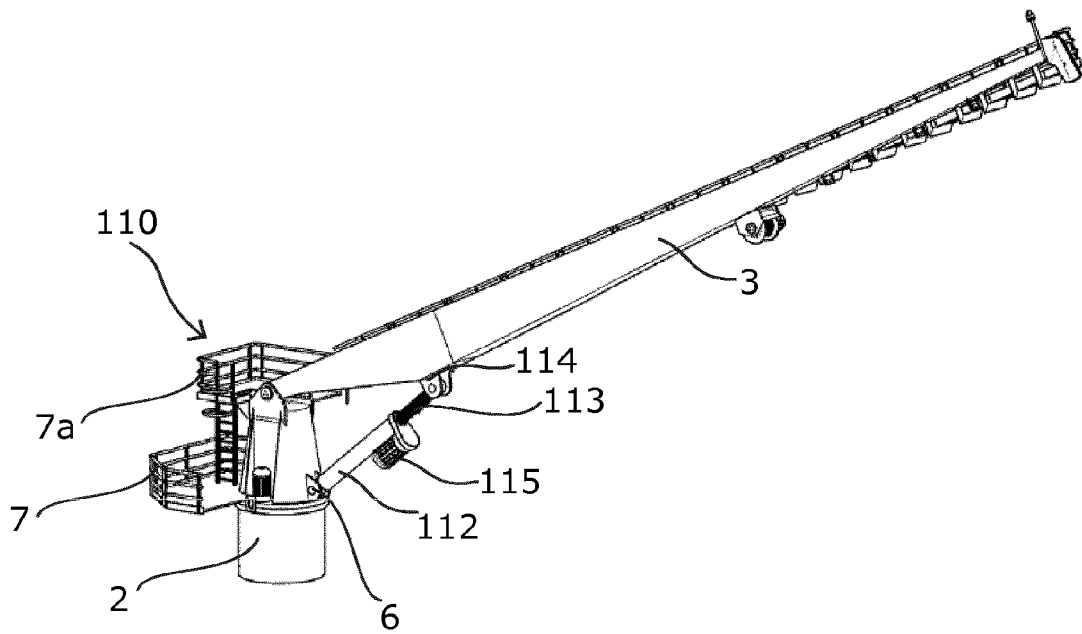


FIG. 18

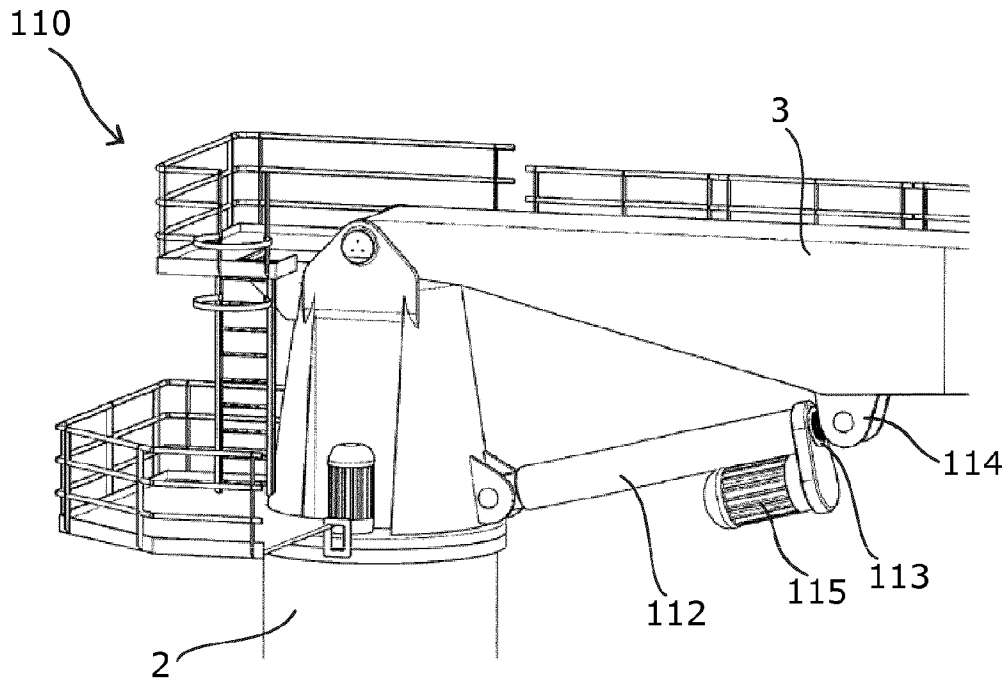


FIG. 19

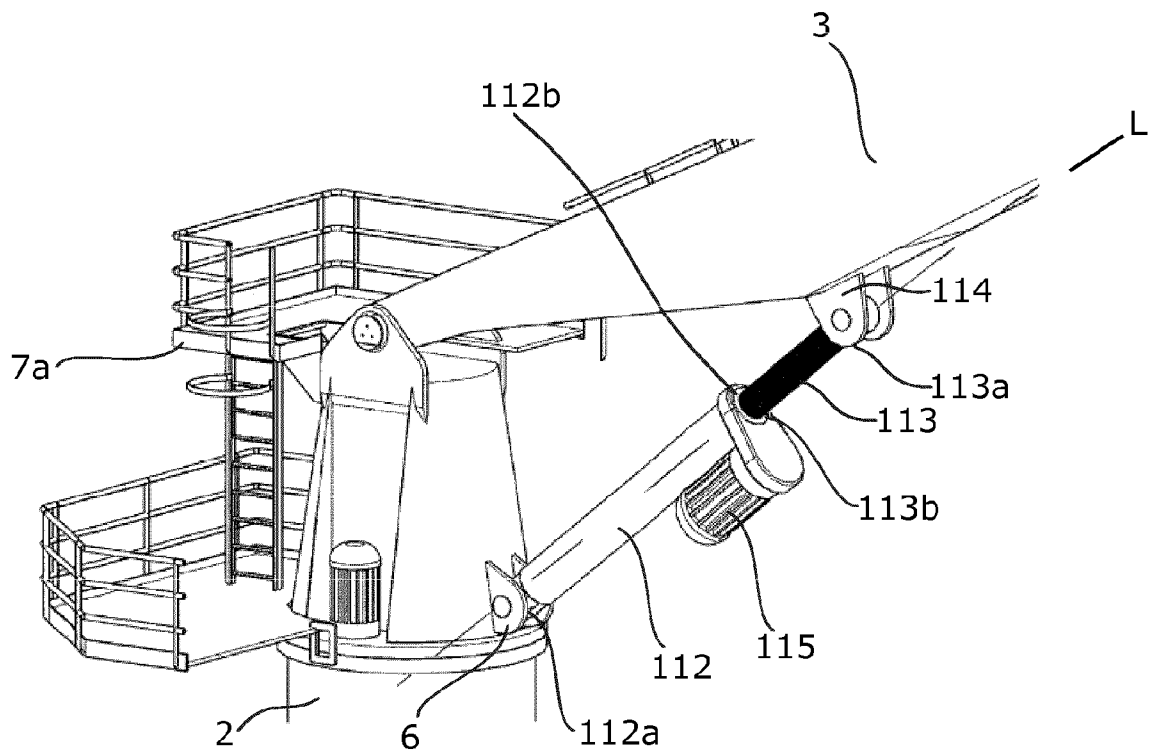


FIG. 20

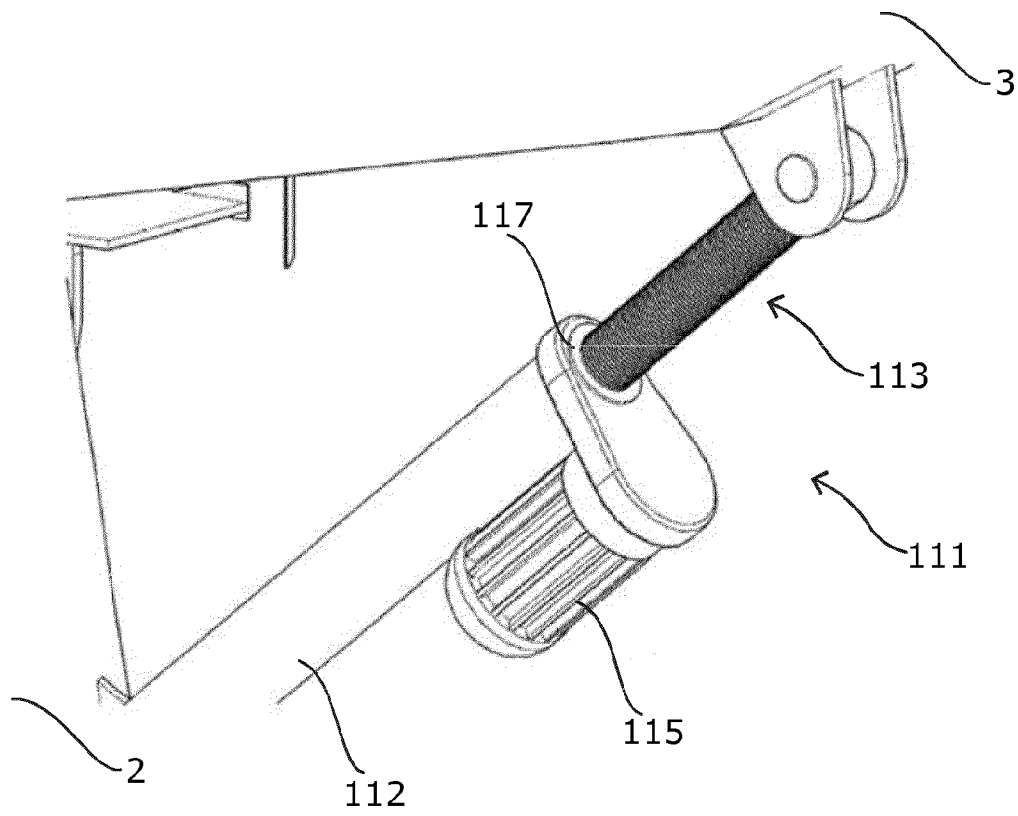


FIG. 21

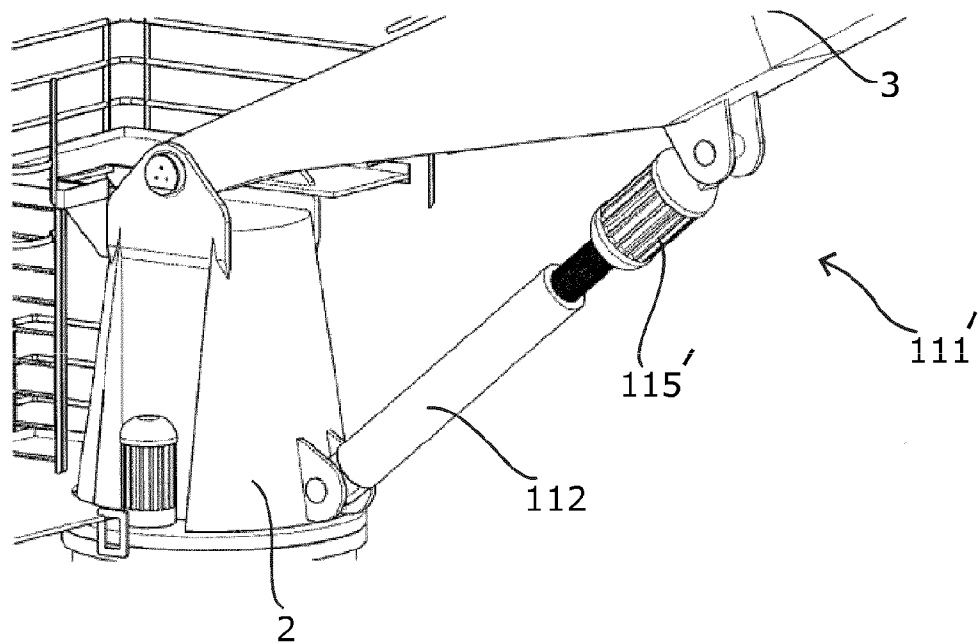


FIG. 22