

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 075**

51 Int. Cl.:

B63B 27/32 (2006.01)

E01D 15/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2014 PCT/GB2014/050483**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014 WO14128459**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2014 E 14706938 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 2958796**

54 Título: **Aparato mejorado y procedimiento para transferir un objeto entre una embarcación de transporte marítimo y una construcción o embarcación**

30 Prioridad:

21.02.2013 GB 201303031

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

04.05.2020

73 Titular/es:

**PICT OFFSHORE LIMITED (100.0%)
Pict House, Unit 13-14 Belleknowes Industrial
Estate
Inverkeithing KY11 1HZ, GB**

72 Inventor/es:

TAYLOR, DAVID KENNEDY

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 758 075 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

Aparato mejorado y procedimiento para transferir un objeto entre una embarcación de transporte marítimo y una construcción o embarcación

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un aparato mejorado y a un procedimiento de acceso desde una embarcación de transporte marítimo, en particular, pero sin limitación, un aparato mejorado y un procedimiento para transferir un objeto desde o hacia una embarcación de transporte marítimo hacia o desde una construcción o embarcación. El documento US 3804 268 se considera el más cercano antes con respecto a las transferencias de personal.

10 El documento WO 2012/161584 es un documento de la técnica anterior que se refiere a un mecanismo controlado de transferencia de carga.

Antecedentes

15 La transferencia de personal de una embarcación de transporte marítimo, tal como un barco pequeño, a una construcción estática grande o una embarcación grande siempre es problemática. El movimiento diferencial entre los puntos de transferencia y destino crea un peligro para el personal, particularmente cuando el acceso a la construcción o embarcación más grande es en forma de escalera.

Cuanto más liviano sea la embarcación/nave de transporte o más grandes sean las olas, más peligroso será el proceso de transferencia. Estos problemas son comunes a las transferencias desde pequeñas embarcaciones de transporte, por ejemplo, botes piloto a grandes barcos petroleros y barcos cargueros y a construcciones fijas, por ejemplo, turbinas de alta mar y plataformas de gas y petróleo.

20 Existen numerosos factores que definen las transferencias prácticas y seguras. De estos, el más obvio es el tamaño (amplitud) y velocidad de la ola. Cuanto más alta y empinada sea la ola y mayor la frecuencia, más peligrosa será la transferencia. Cuanto más pequeña y liviana sea la embarcación de transporte, mayor será el movimiento en las olas y mayor será la volatilidad del movimiento de la embarcación de transporte.

25 En la actualidad, la industria de las turbinas eólicas considera que una altura de ola significativa de 1,5 metros representa las condiciones de máxima seguridad para permitir la transferencia de personal a las turbinas en alta mar. El hecho de que las grandes olas del Atlántico puedan alcanzar rutinariamente una altura de ola de 6 metros muestra cómo este factor limita el acceso a las turbinas en alta mar. Los datos oceanográficos muestran que se pueden esperar olas de hasta 12 metros en las aguas del Atlántico.

30 Se espera que las turbinas se congreguen en muchas estructuras. La industria en alta mar en UK es tan nueva y poco desarrollada que no hay certeza en cuanto al tipo de embarcación de transporte marítimo que se requerirá para proporcionar acceso. Existen pequeñas embarcaciones de transporte rápido que ya brindan acceso en el estuario del Támesis, hay arrastreros convertidos y existe la posibilidad de lanzar pequeños inflables rápidos desde las embarcaciones madres. El hecho de que es de esperar que los parques eólicos marinos generalmente se construyan de 20 a 40 km de la costa, y alrededor de 80 km de la costa para los sitios de parques eólicos de la ronda 3 de UK, significa que el transporte marítimo y las embarcaciones de acceso experimentarán habitualmente condiciones de olas y mareas fuertes. La industria no está suficientemente desarrollada como para predecir cuál será el equipo y sistema de acceso estándares para aguas de alta mar.

40 Lo que es cierto es que la distancia de las turbinas en alta mar requerirá que las embarcaciones de transporte lanzadas para acceder a ellas tengan una alta probabilidad de lograr una entrega exitosa. El costo de abortar los programas de acceso lejos de la costa será considerable. Los tipos de embarcaciones de transporte y los mecanismos de acceso a las turbinas deberán garantizar una alta tasa de éxito, incluso en las condiciones que se esperan en el Mar del Norte y el Atlántico cercano.

45 Las cifras indican que la disponibilidad (es decir, el porcentaje de tiempo que una turbina está lista para producir energía si el viento está soplando) es menor para las turbinas en alta mar en comparación con las turbinas en tierra. Las turbinas en tierra tienen una disponibilidad de aproximadamente 98%, mientras que muchas turbinas en alta mar tienen una disponibilidad de aproximadamente 80-90%, debido al tiempo de mantenimiento perdido debido a restricciones de acceso. Los niveles de disponibilidad más bajos generalmente se experimentan en los meses de invierno, cuando las condiciones climáticas son peores.

50 En la actualidad, la mayoría de las embarcaciones de transporte que llevan a los ingenieros a una turbina se introducen con fuerza en los grandes tubos verticales de acero que están montados en la estructura de la turbina a cada lado de la escalera de acceso. El capitán mantiene el acelerador a fondo manteniendo así la proa de la embarcación de transporte con fuerza contra los tubos verticales. Con la proa presionada fuertemente contra la turbina y actuando como el pivot para el movimiento de la embarcación de transporte, cuanto más grandes son las olas, mayor es el movimiento vertical de la popa. Con una embarcación de transporte de 12 metros de largo, las olas
55 con una altura de 4 metros pueden hacer que la embarcación de transporte adopte una inclinación de 30 grados

hacia la horizontal. Es por este motivo que las embarcaciones de transporte normalmente no operan a una altura de ola significativa de más de 1,5 metros.

5 Con la embarcación de transporte atascada temporalmente en su lugar, los ingenieros pueden acceder a la escalera mediante el paso de la embarcación de transporte a la escalera. En este momento, cuando el ingeniero se para en la proa de la embarcación de transporte, puede tirar hacia abajo y sujetarse del gancho de un dispositivo de carrete de inercia montado en la plataforma de acceso/trabajo de la turbina. Este dispositivo lo capturará si se cae. Sin embargo, este dispositivo no puede diferenciar entre la caída hacia abajo de la proa de la embarcación de transporte con una caída del ingeniero. Si detecta un movimiento sustancial hacia abajo, se bloquea. Esto separa al ingeniero de la cubierta de la embarcación de transporte descendente y en el aire donde es vulnerable a una serie de accidentes, que incluyen la posibilidad de ser aplastado entre la embarcación de transporte y la turbina. Además, dicho equipo no proporciona asistencia para subir la escalera. Debido a que los ingenieros están vestidos con trajes de supervivencia pesados e incómodos, esta subida es laboriosa y potencialmente peligrosa.

15 Algunos operadores de la embarcación de transporte en la industria sostienen que esta "técnica de embestida" tal como se practica actualmente es perjudicial tanto para las embarcaciones de transporte como para las turbinas. Se dice que los cascos y las máquinas motrices y las cajas de velocidades de las embarcaciones de transporte se dañan por las grandes presiones que se ejercen sobre ellos y que nunca se diseñaron para resistirlas. Lo mismo es válido para las estructuras de las turbinas mismas. Debido a que la industria avanza hacia aguas más difíciles, el intento será lograr mayores porcentajes de acceso mediante el uso de embarcaciones de transporte con una potencia cada vez mayor. Los remolques oceánicos capaces de desarrollar 3000 HP se discuten como una solución.

20 La aplicación de tal fuerza a las estructuras de la turbina, lo que se considera probable, es muy posible que dañe las bases de la turbina. Debido a que la industria avanza hacia latitudes más altas, donde las alturas y aceleraciones de las olas son mucho más sustanciales, esta política de bloqueo en las turbinas usando fuerza bruta es probable que cause daños a las embarcaciones de transporte y las bases de las turbinas.

25 Se han propuesto muchas soluciones al problema de la transferencia, desde lo técnicamente extremo hasta lo simple. La dificultad para lograr un procedimiento de transferencia completamente satisfactorio se evidencia por el hecho de que los operadores están considerando el uso de helicópteros para la transferencia de ingenieros a pesar de un precio de £ 5,000 por hora o más.

30 Por lo tanto, existe la necesidad de un procedimiento mejorado para la transferencia de personal entre una embarcación de transferencia marina, tal como un barco piloto y una construcción más grande, tal como una turbina, una plataforma de gas y petróleo, una embarcación de alta mar más grande, un faro o un muelle.

Compendio de la invención

En un primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato para transferir personal desde o hacia una embarcación de transporte marítimo y hacia o desde una construcción o embarcación, que comprende:

un generador de fuerza motriz;

35 un aplicador de fuerza motriz unido operativamente al generador de fuerza motriz y adaptado para unirse operativamente al personal al cual el aplicador de fuerza motriz aplica una fuerza motriz;

un dispositivo de sujeción para unir operativamente el aplicador de fuerza motriz al personal;

40 un mecanismo de control; dicho mecanismo de control que está formado y dispuesto para controlar el generador de fuerza motriz y además operativo para cambiar la operación del generador de fuerza motriz en un modo de ascenso o descenso asistido en el que el generador de fuerza motriz actúa sobre el aplicador de fuerza motriz;

un dispositivo de medición unido operativamente al mecanismo de control, dicho dispositivo de medición que comprende un sensor y dicho dispositivo de medición adaptado para determinar una distancia entre dicho dispositivo de medición y al menos un punto de una superficie de la embarcación de transporte marítimo desde o hacia el cual se debe transferir dicho personal,

45 en el que dicho aparato también comprende un sensor de carga, dicho mecanismo de control que está en comunicación con dicho sensor de carga y responde a la retroalimentación de dicho sensor de carga y dicho dispositivo de medición;

50 caracterizado por que el mecanismo de control está adaptado para activar y desactivar selectivamente un modo de detención de caídas del aparato en respuesta a la retroalimentación de al menos uno del sensor de carga y el dispositivo de medición.

En un segundo aspecto de la invención se proporciona un procedimiento para transferir personal desde una embarcación de transporte marítimo a una construcción o embarcación, dicho procedimiento que comprende las etapas de:

- determinar una amplitud y una modulación de un movimiento vertical de dicha embarcación de transporte marítimo resultante de las olas que actúan en dicha embarcación de transporte marítimo;
- imputar dichas amplitud y modulación determinadas en un mecanismo de control de un aparato para proporcionar asistencia de ascenso a dicho personal;
- 5 - detectar una carga usando un sensor de carga en comunicación con el mecanismo de control, el sensor de carga que está configurado para proporcionar retroalimentación al mecanismo de control;
- comunicar la carga detectada al mecanismo de control;
- iniciar un generador de fuerza motriz de dicho aparato para accionar un aplicador de fuerza motriz a una velocidad basada en dichas amplitud y modulación determinadas;
- 10 - bajar un dispositivo de sujeción conectado a un extremo distal del aplicador de fuerza motriz a una distancia preestablecida con respecto a una superficie de dicha embarcación de transporte marítimo;
- fijar dicho dispositivo de sujeción a dicho personal;
- aplicar asistencia de ascenso a dicho personal a una velocidad basada en dichas amplitud y modulación determinadas; y caracterizado por que el procedimiento además comprende:
- 15 - determinar, mediante el mecanismo de control, si activar o desactivar un modo de detención de caídas en respuesta a la retroalimentación del al menos uno del sensor de carga y la amplitud y modulación determinadas.

Breve descripción de las figuras

20 A continuación sigue una descripción de las realizaciones preferidas de la invención, a modo de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos acompañantes en los que:

Las Figuras 1a a 1g muestran una primera realización de un ensamblaje de transferencia marino de acuerdo con un aspecto de la invención;

Las Figuras 2a a 2c representan un procedimiento alternativo para transferir un objeto utilizando el ensamblaje de transferencia marino de las Figuras 1a a 1g; y

25 Las Figuras 3a a 3f muestran una segunda realización de un ensamblaje de transferencia marino de acuerdo con un aspecto de la invención.

Descripción detallada

30 La discusión precedente de los antecedentes de la invención está destinada únicamente a facilitar una comprensión de la presente invención. Se debe apreciar que la discusión no es un reconocimiento o admisión de que ninguno de los materiales mencionados formaba parte del conocimiento general común en la fecha de solicitud de prioridad.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, las palabras “comprender” y “contener” y variaciones de las palabras, por ejemplo “que comprende” y “comprende”, significa “que incluye pero sin limitación”, y no está destinado a (y no) excluye otros componentes, números enteros o etapas.

35 A lo largo de la descripción y las reivindicaciones de esta memoria descriptiva, el singular abarca el plural a menos que el contexto requiera lo contrario. En particular, cuando se usa el artículo indefinido, la memoria descriptiva se debe entender como que contempla la pluralidad así como la singularidad, a menos que el contexto requiera lo contrario.

40 Los rasgos, números enteros o características, los compuestos descritos en conjunción con un aspecto, realización o ejemplo particular de la invención se debe entender que son aplicables a cualquier otro aspecto, realización o ejemplo descrito aquí a menos que sea incompatible con ellos.

Con referencia a las Figuras 1a a 1g, se muestra una primera realización de un ensamblaje de transferencia marino 10 de acuerdo con la invención para transferir un objeto 12 desde /hacia una embarcación de transporte marítimo (no mostrada) hacia/desde una construcción o embarcación 14.

45 La realización se describirá con referencia a la transferencia del objeto 12 desde/hacia una embarcación de transporte marítimo en forma de un barco piloto hacia/desde una turbina eólica marina 14.

El ensamblaje 10 comprende un aparato para transferir dicho objeto 12 desde/hacia el barco piloto; y una estructura 16 adaptada para extenderse desde un lado 18 de la turbina 14 hacia o desde la cual se transferirá dicho objeto 12.

5 El aparato comprende un generador de fuerza motriz (no mostrado); un aplicador de fuerza motriz 20 unido operativamente al generador de fuerza motriz; y, en uso del aparato, adaptado para unirse operativamente a dicho objeto 12 al cual el aplicador de fuerza motriz 20 aplica una fuerza motriz; un dispositivo de sujeción 22 para unir operativamente el aplicador de fuerza motriz 20 a un objeto 12; un mecanismo de control formado y dispuesto para controlar el generador de fuerza motriz y es operativo para cambiar la operación del generador de fuerza motriz en un modo de ascenso o descenso en el que el generador de fuerza motriz actúa sobre el aplicador de fuerza motriz 20; y un dispositivo de medición unido operativamente al mecanismo de control, dicho dispositivo de medición que comprende uno o más sensores y está adaptado para determinar una distancia entre dicho dispositivo de medición y al menos un punto en una superficie de una embarcación de transporte marítimo desde o hacia el cual se transferirá dicho objeto 12.

10 El aparato además comprende uno o más protocolos de seguridad y un medio de detección de parámetros en comunicación con el mecanismo de control. El mecanismo de control responde a la retroalimentación de los elementos de detección de parámetros y está adaptado para iniciar uno o más de los protocolos de seguridad.

15 El generador de fuerza motriz puede comprender uno o más de un carrete de bobinado motorizado, un elevador, un dispositivo de tracción de cable, un cabrestante, una polea, un dispositivo de contrapeso y/o un dispositivo de elevación motorizado. En la realización mostrada, el generador de fuerza motriz tiene la forma de un carrete de bobinado motorizado.

El carrete de bobinado comprende un eje central que es accionado a través de una caja de velocidades por un motor de accionamiento eléctrico o servomotor.

20 El carrete de bobinado, el motor y la caja de velocidades están montados dentro de una carcasa 34, dicha carcasa 34 está instalada en la pared 18 de la turbina 14. La carcasa 34 está situada en la pared 18 de la turbina 14 por encima de la plataforma de trabajo de la turbina 24, con el aplicador de fuerza motriz 20 que se alimenta hacia abajo a través de una abertura en la carcasa 34. En la realización mostrada, la carcasa 34 está situada a aproximadamente 3 metros por encima de la plataforma de trabajo 24.

25 En la realización mostrada, el aplicador de fuerza motriz 20 tiene la forma de una cuerda. La cuerda 20 está unida al carrete de bobinado en un extremo del mismo y al dispositivo de sujeción 22 en una porción distal a lo largo de la cuerda 20. La cuerda 20, en uso, se puede fijar a dicho objeto 12 a través del dispositivo de sujeción 22.

En la realización mostrada, el dispositivo de sujeción 22 comprende un mosquetón, aunque se puede entender que el dispositivo de sujeción 22 puede ser cualquier dispositivo de sujeción adecuado para unir la cuerda 20 al objeto 12.

30 El mecanismo de control comprende un medio de aplicación de fuerza de transporte, dicho medio de aplicación de fuerza de transporte es operativo para aplicar una fuerza de transporte determinada al aplicador de fuerza motriz 20 por medio del generador de fuerza motriz.

35 El mecanismo de control tiene la forma de una caja de control y contiene un sistema electrónico de control y diagnóstico y un inversor, que controla el funcionamiento del motor. La caja de control contiene además los elementos de aplicación de fuerza de transporte que tienen la forma de un aplicador de fuerza de transporte.

En uso, la caja de control puede operar para cambiar la operación del carrete de bobinado a un modo de ascenso o descenso en el que el carrete de bobinado actúa sobre la cuerda 20 y el aplicador de fuerza de transporte puede operar para aplicar una fuerza de transporte determinada a la cuerda 20 del carrete de bobinado.

40 El medio de detección de parámetros tiene la forma de una unidad o módulo de detección de parámetros, y comprende un medio de detección de carga o distancia en forma de una celda de carga, un medio de medición de tensión o distancia u otra clase de sensor. En la realización mostrada, los elementos de detección de parámetros comprenden un medio de detección de carga en forma de un sensor de carga. Los elementos de detección de parámetros comprenden además uno o más elementos de detección o sensores para determinar/controlar una o más características de ciertos elementos del aparato o parámetros externos/ambientales. Por ejemplo, los elementos de detección de parámetros pueden comprender además un contador giratorio y pueden comprender un sensor de temperatura para medir la temperatura de los componentes móviles.

45 En uso, el sensor de carga detecta el peso del objeto 12 y el aplicador de fuerza de transporte determina la cantidad de fuerza de transporte que el carrete de bobinado ejercerá sobre la cuerda 20. La fuerza máxima de transporte dependerá del número máximo y/o de los tipos de objetos que utiliza el aparato para transferir. Por ejemplo, si el aparato se va a utilizar para transferir solo a un usuario, tal como un ingeniero, la fuerza de transporte puede ser preferiblemente hasta un máximo de 300 kg equivalentes.

50 La cantidad de fuerza de transporte (hf) aplicada se obtendrá mediante la multiplicación de la asistencia aplicada "a" requerida (como porcentaje de la detección de carga) por la carga detectada "dl". Antes de activar el sistema, un usuario puede preprogramar el nivel de asistencia aplicada "a". Si la asistencia aplicada es 100% o menos, se proporcionará una asistencia de subida. Si la asistencia aplicada es superior a 100%, el objeto se elevará sin ningún esfuerzo de ascenso requerido por el objeto. Típicamente, la asistencia aplicada durante la elevación será entre

55

101% y 110%.

5 El dispositivo de medición determina la distancia entre sí mismo y al menos un punto de la superficie del barco piloto, por ejemplo, al menos un punto de la cubierta desde/hacia la cual se debe transferir el objeto 12 hacia/ desde cualquiera de los dos mediante el cálculo de la distancia en función de parámetros medidos o midiendo la distancia directamente por medio de uno de sus sensores. En la realización mostrada, el dispositivo de medición se ubica en un extremo distal de la cuerda 20 próximo al mosquetón 22.

10 El dispositivo de medición también se adapta para determinar una amplitud y una modulación del movimiento vertical de la embarcación de transporte marítimo resultante de las olas que actúan sobre la embarcación de transporte marítimo y que se adapta para determinar las condiciones ambientales próximas a la turbina 14. Dichos parámetros se pueden medir o calcular con el dispositivo de medición.

En uso, la caja de control está adaptada para controlar la velocidad del carrete de bobinado en respuesta a la amplitud y modulación determinadas durante el proceso de transferencia. La caja de control controlará la velocidad del carrete de bobinado entre 0,1 m/s y 5 m/s durante dicho proceso.

15 En un modo de ascenso asistido, el sensor de carga puede operar para detectar un cambio en la carga en la cuerda 20. Si el sensor de carga detecta una carga sustancialmente igual a la carga detectada por el sensor de carga en la cuerda 20, la caja de control puede operar para iniciar un protocolo de seguridad y cambiar la operación del carrete de bobinado a un modo de caída o descenso, en el que el carrete de bobinado se detiene y el aplicador de fuerza de transporte deja de aplicar la fuerza de transporte a la cuerda 20 a través del carrete de bobinado y el objeto se mantiene en posición por la cuerda 20.

20 Opcionalmente, también se puede iniciar un protocolo de seguridad para detener el carrete de bobinado, donde los elementos de detección de parámetros comprenden el sensor de temperatura si el medio de detección de parámetros detecta que la temperatura del carrete de bobinado está por encima de un nivel aceptable.

La estructura 16 tiene la forma de una estructura de marco que comprende un riel de elevación 26 y un carro 28 adaptado para moverse a lo largo del riel 26.

25 En la realización mostrada, el riel 26 con forma de L tiene una primera sección 30 sujeta a la pared 18 de la turbina 14 y una segunda sección 32 que se extiende desde la pared 18 en una inclinación.

La segunda sección 32 se extiende hacia afuera desde la pared 18 a una distancia de aproximadamente 5 a 8 metros.

30 El carro 28 está unido operativamente a la cuerda 20 y está adaptado para mover la posición del mosquetón 22 a lo largo del riel 26.

A continuación se describirá la transferencia de un objeto 12 en la forma de un ingeniero que usa el ensamblaje 10.

En primer lugar, el barco piloto que lleva al ingeniero 12 es impulsado contra la turbina 14 y el capitán del barco lo mantiene contra la turbina 14 como se conoce en la técnica.

35 El ingeniero 12 posteriormente activa la caja de control mediante un control remoto para accionar el carrete de bobinado en un modo de descenso para bajar la cuerda 20.

Al inicio y durante el proceso de descenso, el dispositivo de medición, de acuerdo con el ajuste del programa, determina continua o periódicamente la distancia entre el dispositivo de medición y la cubierta de la embarcación de transporte marítimo.

40 A medida que se baja la cuerda 20, el carro 28 se libera del riel 26 hasta que llega al final del riel 26. En este punto, a medida que la cuerda 20 se continúa liberando del carrete de bobinado, el mosquetón 22 y la cuerda unida 20 se bajan al barco de abajo.

La operación de descenso se controla mediante un dispositivo de control remoto manejado por el ingeniero 12 en el barco o automatizado.

45 Cuando el mosquetón 22 llega al ingeniero 12, parado en el medio del barco, el proceso de descenso se detiene y el ingeniero sujeta el mosquetón 22 en su arnés. Cuando la bajada de la cuerda está automatizada, la caja de control detendrá el carrete de bobinado que baja la cuerda cuando el mosquetón 22 está a una distancia predeterminada con respecto a la cubierta del barco, según lo determine el dispositivo de medición.

El ingeniero posteriormente cambia la caja de control a un modo de 'retracción automática', después de lo cual el carrete de bobinado tira de la cuerda 22 con fuerza y elimina cualquier flojedad en la cuerda.

50 El ingeniero 12 posteriormente avanza hacia la proa del barco para acceder a la escalera de servicio 36. A medida que el ingeniero 12 avanza hacia la proa del barco, se mantiene seguro mediante la cuerda 20 y la tensión ejercida

por el carrete de bobinado en la cuerda 20 tira del carro 28 hacia la inclinación de la segunda sección 32 del riel 26.

La distancia entre el mosquetón 22 y la cubierta se controla constantemente con el dispositivo de medición y se comunica con la caja de control. La opción de modo de caída del protocolo de seguridad se apagará y la función de detención de caídas del aparato se desactivará temporalmente ya que la caja de control sabrá que el movimiento repentino del ingeniero no sería fatal y probablemente se deba a una inmersión hacia abajo del barco.

5 Una vez que el ingeniero 12 llega a la escalera 36, cambia la caja de control a un modo de 'asistencia de ascenso' mediante el cual la caja de control acciona el carrete de bobinado para aplicar la fuerza de transporte a la cuerda 20 para ayudar al ingeniero 12 a subir la escalera 36. Una vez que se acciona el modo de asistencia de ascenso, el modo de caída se reactiva simultáneamente.

10 La asistencia aplicada será de 100% o menos para proporcionar la asistencia de subida al ingeniero.

A medida que la cuerda 20 se enrolla, el carro 28 se levantará de la primera sección 30 del riel 26, y el ingeniero 12 será asistido a subir la escalera 36.

15 El ensamblaje 10 permite que un ingeniero 12 se sujete en el mosquetón mientras está en el centro del barco, lo que le permite protegerse antes de moverse a la proa del barco. Además, la asistencia de subida proporcionada por el aparato significa que subir la escalera 36 no es muy laborioso.

Un ingeniero que desea trasladarse al barco desde la turbina 14 puede elegir bajar de la plataforma de trabajo 24 al costado de la escalera 36 o bajar por la escalera 36.

Si el ingeniero elige bajar al costado de la escalera 36, la caja de control accionará el carrete de bobinado para desenrollar y bajar la cuerda 20.

20 A medida que se baja la cuerda 20, el dispositivo de medición controla la distancia entre el mosquetón 22 y la cubierta del barco.

25 Cuando el ingeniero ha llegado a la cubierta habrá una reducción sustancial en la carga sobre la cuerda 20 que será detectada por el sensor de carga. Una vez que se detecta esta reducción, la caja de control desactivará el modo de descenso y apagará las funciones de detención de caídas. El carrete de bobinado será controlado de manera constante por la caja de control de modo de aflojar gradualmente o atrapar la cuerda 20 debido al movimiento vertical posterior del barco para mantener una tensión establecida en la cuerda 20.

30 Si el ingeniero elige bajar por la escalera 36, al accionar el modo de descenso, la caja de control inicia un 'modo de dispensación de cuerda del medidor' en el que se calcula o mide la longitud de la cuerda 20 dispensada por el carrete de bobinado. Se puede emplear cualquier medio adecuado para determinar la longitud de la cuerda 20 dispensada por el carrete de bobinado.

35 El contador giratorio tiene la forma de un contador de revoluciones del tambor, y el contador de revoluciones del tambor se activa cuando la caja de control inicia el modo de dispensación de la cuerda del medidor. El contador de revoluciones del tambor contará el número de revoluciones que realiza el carrete de bobinado durante la operación de descenso y, por lo tanto, permite que la caja de control determine la longitud de la cuerda 20 dispensada por el carrete de bobinado.

Antes de que el carrete de bobinado desenrolle la cuerda 20 para el descenso del ingeniero, el dispositivo de medición determinará la distancia entre el mosquetón 22 y la cubierta del barco y comunicará la distancia a la caja de control.

40 La amplitud y la modulación del movimiento vertical del barco también se determinan mediante el dispositivo de medición y se comunica a la caja de control.

La caja de control comparará la distancia determinada inicialmente con la cantidad de cuerda 20 aflojada gradualmente del carrete de bobinado a medida que desciende el ingeniero.

45 Cuando la distancia es 1 metro o menos, la caja de control desactivará el protocolo de seguridad de la función de detención de caídas y el ingeniero puede saltar al barco o subir y bajar con el movimiento de la embarcación barco sin ser tirado de sus pies.

Con referencia a las Figuras 2a a 2c, se muestra un procedimiento alternativo para transferir un objeto 12 en la forma de un ingeniero que usa el ensamblaje de acuerdo con la primera realización de la invención.

El procedimiento permite que el ingeniero sea transportado por el aire a la escalera 36 desde la embarcación 2 sin tener que desembarcar a través de la proa de la embarcación.

50 La bajada de la cuerda 20 desde el carrete de bobinado es la misma que la descrita anteriormente.

La longitud de la cuerda 20 enrollada en el carrete de bobinado se calcula mediante el contador de rotación.

Los sensores de carga controlan la carga en el extremo de la cuerda 20 para confirmar que se experimenta el peso total del objeto 12, es decir, el objeto 12 está en el aire, o que la medición del peso es mucho menor, es decir, el objeto está sobre la superficie de la embarcación.

- 5 La distancia entre la superficie de la embarcación y el carrete de bobinado se determina mediante el dispositivo de medición y será confirmada o negada por las lecturas del contador de rotación y los sensores de carga.

10 Cuando el objeto 12 está listo para ser levantado o asistido desde la cubierta de la embarcación, la caja de control obtendrá datos del dispositivo de medición que identificará la elevación y caída del patrón de olas. Los sensores de carga también proporcionarán datos respecto de movimiento de la embarcación sobre las olas, ya que el peso del objeto 12 variará a medida que la embarcación se levanta y cae. Los protocolos de seguridad comparan los resultados de estas diferentes fuentes para identificar la conformidad entre ellos. Si no se obtiene la conformidad, se iniciará un protocolo de seguridad para evitar el bobinado del carrete de bobinado.

Si se obtiene la conformidad, el carrete de bobinado elevará al ingeniero 12 en el aire. No hace falta decir que la asistencia aplicada a será mayor de 100% para elevar al ingeniero 12.

- 15 El movimiento de la cuerda 20 se verifica contra una serie de criterios determinados por la dirección de rotación del carrete de bobinado, por ejemplo, velocidad de bobinado aceptable, etc.

A medida que se enrolla la cuerda 20, el carro 28 se arrastrará a lo largo de la segunda sección 32 del riel 26 hacia la primera sección 30 del riel, y el ingeniero 12 se moverá hacia la escalera 36 (figura 2b).

- 20 Al llegar a la escalera 36, el ingeniero 12 puede decidir ser elevado hacia la plataforma 24 o reducir la asistencia aplicada a menos del 100% para subir la escalera hacia la plataforma con o sin asistencia de subida.

Con referencia a las Figuras 3a a 3f, se muestra una segunda realización de un ensamblaje de transferencia marino 100 para transferir un objeto 112 desde/hacia a embarcación de transporte marítimo 102 hacia/desde una construcción en alta mar o embarcación 114.

- 25 La realización se describirá con referencia a la transferencia del objeto 112 desde/hacia una embarcación marina en forma de un barco piloto 102 hacia/desde una turbina eólica marina 114.

Como en la realización descrita anteriormente, el ensamblaje 100 comprende un aparato para transferir dicho objeto 112 desde/hacia el barco piloto 102; y una estructura 116 adaptada para extenderse sustancialmente desde un lado 118 de la turbina 114 hacia o desde el cual se transferirá dicho objeto 112.

- 30 El aparato para transferir dicho objeto 112 es similar al descrito anteriormente y, como tal, no se describirá con más detalle, excepto por cualquier diferencia con el descrito anteriormente.

En esta realización, más que una estructura de marco, la estructura 116 comprende una plataforma. La plataforma 116, en uso, se extiende aproximadamente de 8 a 15 metros horizontalmente desde la pared 118 de la turbina 114.

- 35 La plataforma 116 puede ser fija o móvil entre una primera posición y una segunda posición. Por ejemplo, la plataforma 116 se puede mover entre una posición retraída en la que la plataforma 116 no se extiende horizontalmente desde la pared 118 y una posición de transferencia en la que la plataforma 116 se extiende horizontalmente desde la pared 118. Alternativamente o además, la posición de la plataforma 118 en la turbina 116 puede ser ajustable, es decir que puede variar la altura de la plataforma sobre la superficie del mar 138.

Se puede entender que la plataforma 116 puede ser una plataforma de trabajo de la turbina 114 y no una estructura separada de la plataforma de trabajo.

- 40 El ensamblaje 100 comprende además una polea 140 unida operativamente al carrete de bobinado; y un marco pivotante 142 unido a un extremo distal de dicha plataforma 116.

El marco 142 comprende dos barras laterales 144 montadas de manera pivotante en dicha plataforma 116 y una barra transversal 146 colocada entre dichas barras laterales.

La polea 140 está montada en la barra transversal 146 del marco pivotante 142.

- 45 Además del mosquetón, la cuerda 120 comprende un dispositivo de medición 110 en un extremo distal del mismo próximo al mosquetón.

50 Se sostiene que a medida que aumenta la altura y la velocidad de las olas, aumenta el peligro relacionado con la disposición de la embarcación de entrega que atasca su proa contra la turbina. Los peligros pueden ser tanto para el ingeniero como para el barco mismo. El ensamblaje 100 de acuerdo con la segunda realización hace posible levantar físicamente a un ingeniero desde la cubierta central del barco 102 y elevarlo a la plataforma 116 unida a la

pared de la turbina 118.

A continuación se describirá la transferencia de un objeto 112 usando el ensamblaje 100.

El barco piloto 102 navegará con un 'transportador o cesta de elevación' 104 a bordo hacia la turbina 114. El transportador 104 podrá alojar a una o más personas y tendrá la opción de alojar una persona en una camilla.

5 El transportador 104 está equipado con un anillo de flotación 106 y comprende un exterior robusto para proporcionar protección a los pasajeros. El transportador comprende además un dispositivo de medición auxiliar (no mostrado) ubicado sobre o cerca de la base del transportador 104. El dispositivo de medición auxiliar está unido operativamente a la caja de control.

10 El ensamblaje 100 de acuerdo con la segunda realización está diseñado para permitir que el ingeniero 112 sea llevado a la turbina 114 sin que el barco de entrega tenga que hacer contacto con la estructura de la turbina 114.

Cuando se alcanza la turbina 114, el capitán preferiblemente girará su barco 102 en el viento. Esto alineará el barco 102 hacia las olas que se aproximan, lo que permite que las proas soporten el empuje del movimiento de las olas. Las proas actuarán como un amortiguador, concentrando el movimiento del barco 102 en la sección de proa y limitando el movimiento en la popa del barco 102 donde tienen lugar las actividades de acceso.

15 Cuando el barco 102 se acerca a la turbina 114, un controlador inalámbrico en el barco 102 envía señales a la caja de control para accionar el carrete de bobinado para bajar la cuerda 120 hacia el mar.

Antes de bajar la cuerda 120, el dispositivo de medición 110 determina una amplitud y una modulación del movimiento vertical del barco resultante de las olas que actúan sobre el barco.

20 La amplitud y la modulación determinadas se comunican e imputan a la caja de control. Una vez que se reciben los datos, la caja de control inicia el carrete de bobinado para accionar la cuerda 120 a una velocidad basada en dicha amplitud y modulación determinadas.

25 El barco 102 se aproximará a la turbina 114, tomará la estación debajo de la posición de caída bajo control de posicionamiento automático o manual para mantenerlo en posición. Tales sistemas de posicionamiento están disponibles comercialmente. Para funcionar bien, se deben instalar en embarcaciones equipadas con hélices de paso variable y propulsores laterales delanteros y traseros.

Una vez en posición, se mide una distancia entre el dispositivo de medición y la cubierta del barco 102 mediante el dispositivo de medición 110. El dispositivo de medición 110 controla continuamente la distancia y el ángulo desde la plataforma 116 y el mosquetón hasta el barco 102 durante el proceso de descenso.

30 El dispositivo de medición 110 interactúa con la caja de control que opera el carrete de bobinado para detener el proceso de descenso cuando el mosquetón alcanza una distancia preestablecida con respecto a la cubierta de la embarcación 102.

35 El dispositivo de medición 110 que proporciona esta funcionalidad es igualmente capaz de medir la distancia a las olas por debajo del punto de caída y comunicarse con la caja de control para mantener el mosquetón en el extremo de la cuerda a una distancia predeterminada por encima del oleaje mediante el accionamiento del carrete de bobinado para capturar y liberar la cuerda a tiempo con la amplitud y la modulación determinadas del movimiento vertical del barco 102 debido a las olas.

Con el barco 102 en su lugar, la tripulación de cubierta, usando una señal inalámbrica, bajará el mosquetón hasta que se mantenga a bordo. El ingeniero 112 posteriormente se subirá en el transportador 104 y se sujetará al marco.

40 La tripulación conectará el mosquetón en el extremo de la cuerda 120 al transportador 104. Se presionará el control remoto para indicar que el ingeniero está listo para una elevación. Mientras tanto, el barco 102 se moverá hacia arriba y hacia abajo sobre las olas, con un sistema de posicionamiento controlado por computadora que mantiene los artículos de papelería del barco 102 en relación con la turbina 114.

45 El carrete de bobinado tomará y soltará la cuerda 120, manteniendo automáticamente una ligera tensión para asegurar que el transportador 104 no se eleve de la cubierta y que la cuerda 120 no forme lazos alrededor del transportador 104 o de cualquier elemento del equipo del barco. El dispositivo de medición 110 tomará lecturas constantes de la distancia desde el bote 104 al dispositivo de medición 110 y comunicará dichas lecturas a la caja de control. Estas mediciones se analizarán mediante un programa de software en la caja de control para establecer los patrones de olas.

50 Cuando el dispositivo de medición 110 ha identificado la cresta de una ola, el carrete de bobinado se enrollará en su cuerda a una velocidad de asistencia de ascenso calculada, de este modo se eleva el transportador 104 y al ingeniero 112 de la cubierta a medida que la ola y el barco 102 se hunden lejos debajo de ellos. El carrete de bobinado llevará al ingeniero 112 al nivel de la plataforma externa 116 donde desembarcará. La velocidad de asistencia al ascenso se calcula como un factor de la amplitud determinada del movimiento vertical del barco 102 y

ES 2 758 075 T3

la caja de control se ajusta para limitar la velocidad de asistencia al ascenso a menos de 4 m/s. Por ejemplo, si la amplitud determinada es de 2 metros, la velocidad de asistencia de ascenso se ajustará a 2 m/s.

El transportador 104 posteriormente retornará al barco 102 para recoger más personal o equipo.

5 El aterrizaje del transportador 104 en la cubierta móvil es el procedimiento más difícil y ahora se describirá. Ya sea que el transportador 104 esté vacío o lleno, la tarea de aterrizarlo en la cubierta del barco es la misma.

10 El transportador 104 se asienta en su muelle en la plataforma 116, sostenido por la cuerda 120 desde el carrete de bobinado. Cuando la señal se da desde el dispositivo de control remoto, ya sea en el barco 102 o desde el transportador 104, el dispositivo de medición en la cuerda 120 y el dispositivo de medición auxiliar comenzarán a controlar la distancia al barco 102 a medida que se mueve hacia arriba y hacia abajo en las olas y de estos datos se derivarán la frecuencia y altura de las olas, así como la amplitud y modulación determinadas.

Durante un período de tiempo, típicamente 30 segundos, el dispositivo de medición y el dispositivo de medición auxiliar recolectarán datos para establecer el patrón de olas prevaeciente y comunicarán dichos datos a la caja de control.

15 Una amplitud y modulación máximas del movimiento vertical del barco 102 se habrán definido como el límite seguro para el sistema de transferencia. Se considera que este límite será una amplitud de alrededor de 4 metros. La caja de control determinará si la amplitud determinada está dentro del límite seguro y, si lo está, iniciará el carrete de bobinado para bajar el transportador 104.

La operación del carrete de bobinado será independiente de la altura de la marea.

20 Debido a que el carrete de bobinado es capaz de funcionar a una velocidad de hasta 5 m/s, y la plataforma 116 en general estará aproximadamente a 20 metros por encima de las olas, el tiempo teórico requerido para bajar al barco 102 será de solo tres a cinco segundos.

25 Habiendo adquirido estos datos de olas, la caja de control acciona el carrete de bobinado para bajar el transportador 104 a la distancia predeterminada por encima del nivel del barco 102 transportado en la ola más alta. El dispositivo de medición auxiliar ayudará a facilitar la determinación de cuándo se alcanza dicha distancia predeterminada. En este caso, a un metro por encima del nivel del barco 102 transportado en la ola más alta. Cuando el dispositivo de medición y/o el dispositivo de medición auxiliar identifican que el barco 102 se ha elevado sobre las olas hasta una cresta y, teóricamente, dentro de un 1 metro del transportador 104, la caja de control accionará el carrete de bobinado para bajar el transportador 104 rápidamente.

30 El carrete de bobinado será capaz de suministrar un movimiento de la cuerda significativamente más rápido que la velocidad de subida o bajada máxima de la ola. A medida que el barco 102 cae en el canal entre las olas, el transportador 104 sigue al barco 102 hacia abajo, y aterriza en la cubierta antes de llegar a la base del canal.

Si el dispositivo de medición 110 y/o el dispositivo de medición auxiliar detectan que el barco 102 había comenzado a elevarse antes de que haya aterrizado el transportador 104, la caja de control invertirá la rotación del carrete de bobinado para elevar el transportador 104 delante del barco ascendente 102.

35 Mientras se mueve hacia abajo, el carrete de bobinado mantendrá un diferencial predeterminado entre la velocidad del barco de caída 102 y la velocidad de descenso del transportador 104. La caja de control operará el carrete de bobinado para tratar de mantener una velocidad de descenso de 0,5 m/s más rápido que el descenso del barco 102. Este diferencial proporcionará la "velocidad de aterrizaje". Si el transportador 104 no aterriza antes de que el barco 102 comience a elevarse en la próxima ola, la caja de control tratará de mantener la velocidad del carrete de bobinado en el mismo diferencial de velocidad, pero esta vez para elevar el transportador 104 a una velocidad de 0,5 m/s más lenta que la velocidad del barco ascendente 102 y el barco 102 se elevará para hacer contacto con el transportador 104.

45 Después de aterrizar en la cubierta, las abrazaderas mecánicas o magnéticas opcionales mantendrán al transportador 104 en su lugar en un pozo de aterrizaje en el barco 102. El transportador 104 incorporará un sistema de absorción de choques para reducir el impacto de un aterrizaje fuerte.

La caja de control continuará asegurando de que el carrete de bobinado enrolle la cuerda 120 hacia adentro y hacia afuera en respuesta al movimiento del bote hasta que se le indique que levante el transportador 104 hacia la plataforma 116 para recoger más personal 112 o que el mosquetón se desprenda del transportador 104 para permitir que el barco 102 navegue lejos de la turbina 114 junto con su transportador 104.

50 Aunque no se menciona específicamente, el ensamblaje de acuerdo con la segunda realización comprende los mismos protocolos de seguridad que la primera realización.

Además, aunque el ensamblaje de acuerdo con la segunda realización se ha descrito con el transportador que además comprende un dispositivo de medición auxiliar ubicado sobre o cerca de la base del soporte, el dispositivo de medición auxiliar se puede colocar en una ubicación diferente dentro del ensamblaje.

En ciertas disposiciones, se puede omitir el dispositivo de medición auxiliar.

Si bien la transferencia de un objeto en las realizaciones de la invención se ha descrito con el uso de un carrete de bobinado y cuerda individuales, se pueden emplear dos o más carretes de bobinado y/o cuerdas para proporcionar redundancia.

- 5 Si bien la transferencia de un objeto se ha descrito anteriormente con referencia a la transferencia de un usuario o persona tal como un ingeniero, se puede entender que el objeto puede comprender equipos, herramientas u otros objetos inanimados.

- 10 Si bien la transferencia de un objeto se ha descrito anteriormente con referencia a la transferencia desde/hacia una estructura de turbina, se puede entender que la invención puede ser aplicable a la transferencia desde/hacia otras estructuras. Por ejemplo, el ensamblaje puede ser capaz de transferir personal entre las embarcaciones, por ejemplo entre naves madres y naves hijas, así como entre turbinas eólicas y embarcaciones de apoyo.

Si bien las realizaciones de la invención se han descrito con el dispositivo de medición colocado en un extremo distal de la cuerda próxima al mosquetón, el dispositivo de medición se puede colocar en una ubicación alternativa dentro del ensamblaje, por ejemplo, el dispositivo de medición se puede alojar con el carrete de bobinado, etc.

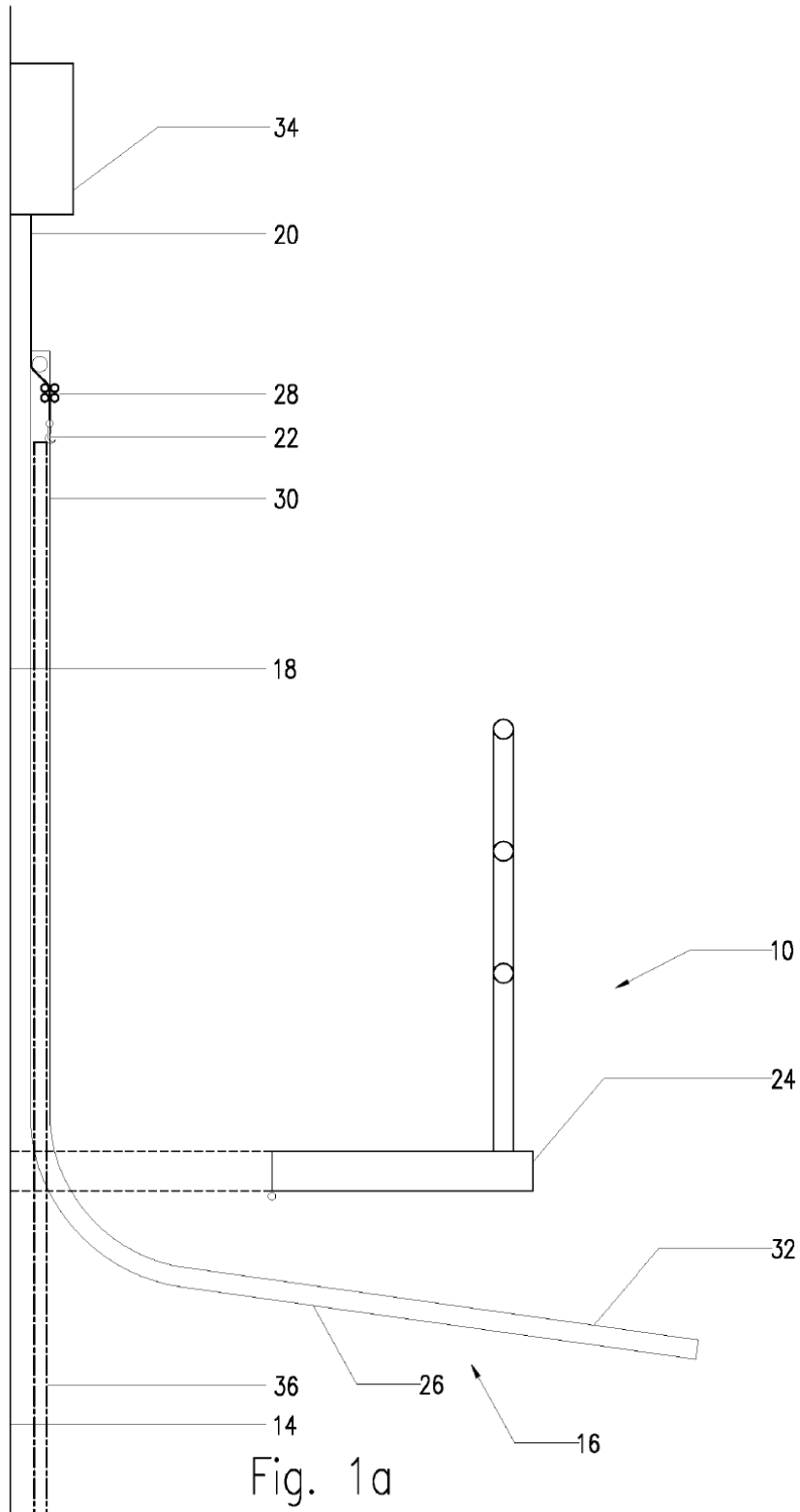
15

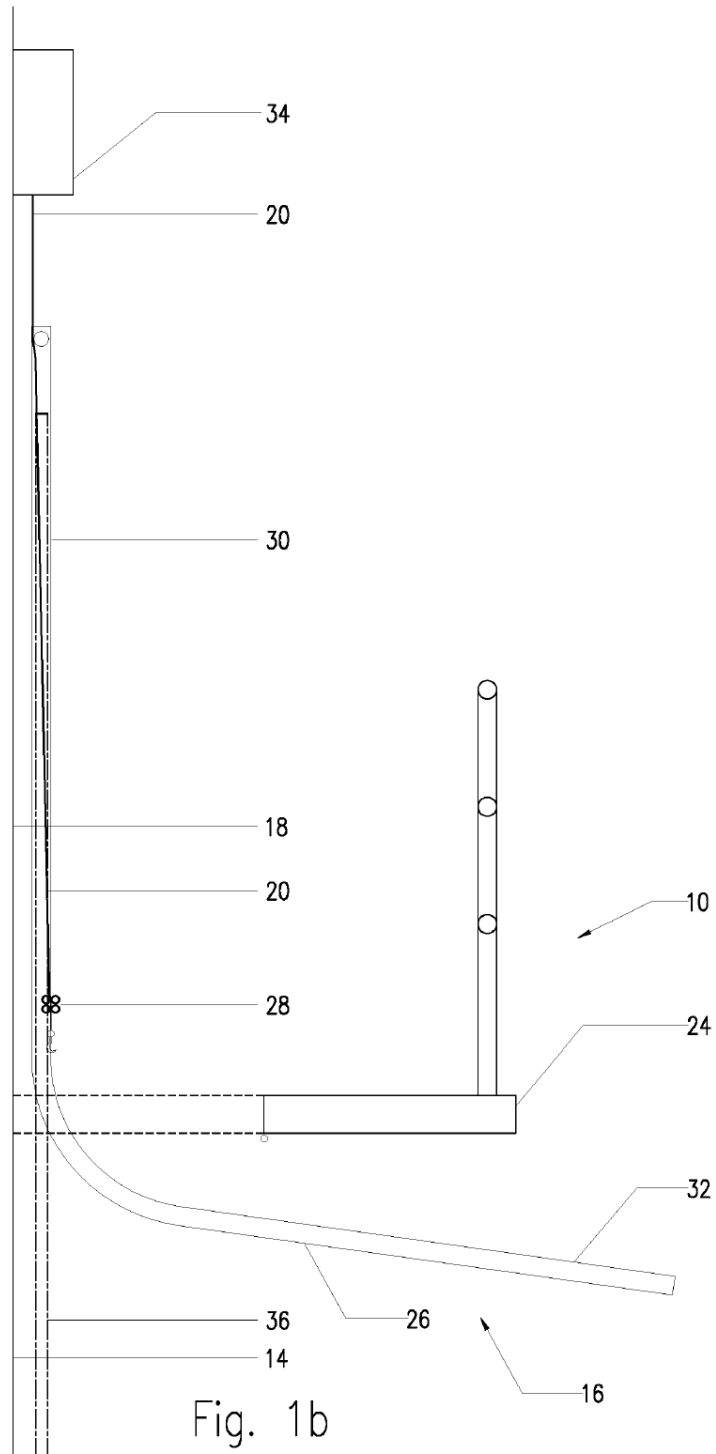
REIVINDICACIONES

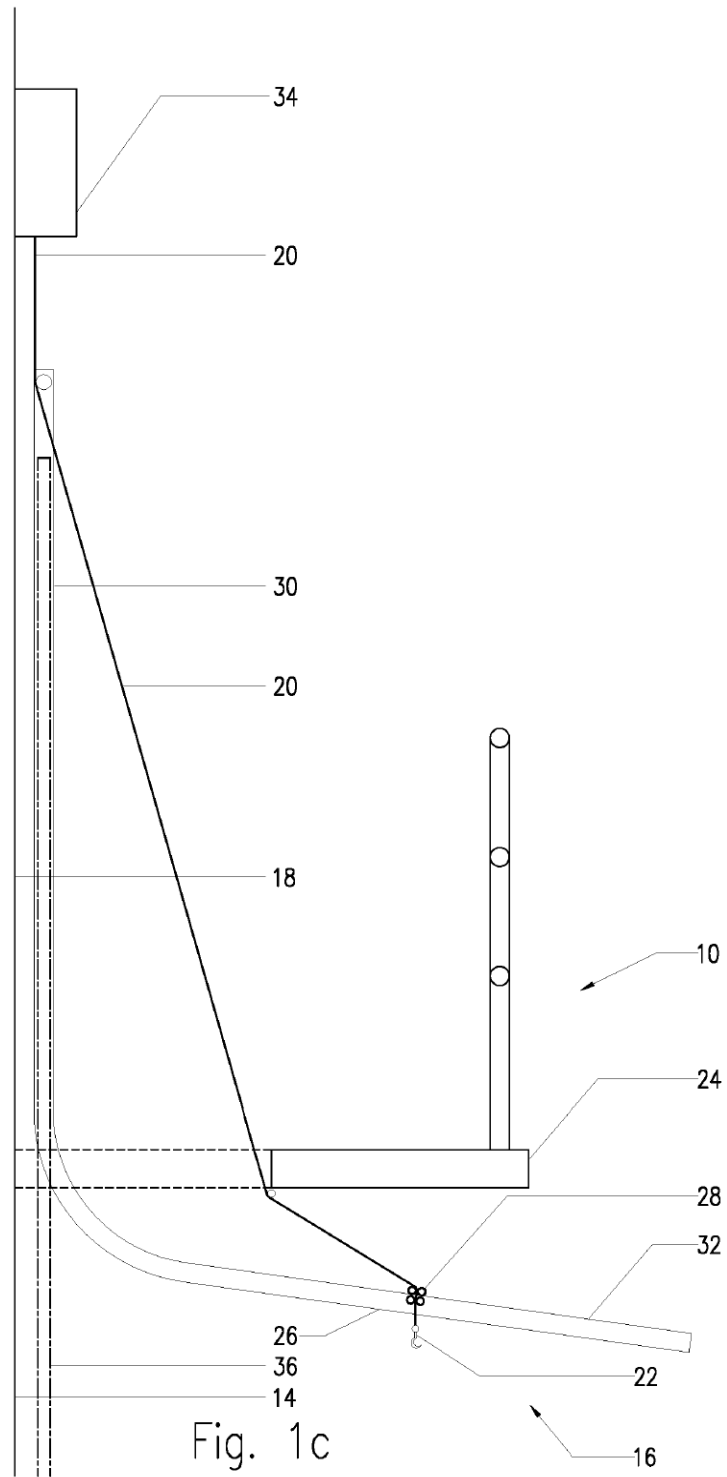
1. Un aparato para transferir personal (12) desde o hacia un embarcación de transporte marítimo y a o desde una construcción o embarcación (14), que comprende:
- un generador de fuerza motriz;
 - 5 un aplicador de fuerza motriz (20) unido operativamente al generador de fuerza motriz y adaptado para unirse operativamente al personal (12) al que el aplicador de fuerza motriz aplica una fuerza motriz;
 - un dispositivo de sujeción (22);
 - un mecanismo de control; dicho mecanismo de control que está formado y dispuesto para controlar el generador de fuerza motriz y además operativo para cambiar la operación del generador de fuerza motriz en un modo de ascenso o descenso asistido en el que el generador de fuerza motriz actúa sobre el aplicador de fuerza motriz (20);
 - 10 un dispositivo de medición unido operativamente al mecanismo de control, dicho dispositivo de medición que comprende un sensor y dicho dispositivo de medición adaptado para determinar una distancia entre dicho dispositivo de medición y al menos un punto de una superficie de la embarcación de transporte marítimo desde o hacia el cual se debe transferir dicho personal,
 - 15 en el que dicho aparato además comprende un sensor de carga, dicho mecanismo de control que está en comunicación con dicho sensor de carga y responde a la retroalimentación de dicho sensor de carga y dicho dispositivo de medición;
 - 20 caracterizado por que dicho dispositivo de sujeción (22) es adecuado para unir operativamente el aplicador de fuerza motriz al personal (12) y el mecanismo de control está adaptado para activar y desactivar selectivamente un modo de detención de caídas del aparato en respuesta a la retroalimentación de al menos uno del sensor de carga y el dispositivo de medición.
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo de medición también se adapta para determinar las condiciones ambientales próximas a la construcción o embarcación hacia o desde la que se transferirá dicho personal.
3. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de control comprende un medio de aplicación de la fuerza de transporte, dicho medio de aplicación de la fuerza de transporte puede operar para aplicar una fuerza de transporte determinada al aplicador de fuerza motriz por medio del generador de fuerza motriz.
4. Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de control, en uso del aparato, está adaptado para controlar la velocidad del generador de fuerza motriz en respuesta a la distancia determinada entre dicho dispositivo de medición y una superficie de la embarcación de transporte marítimo, y además en el que la velocidad del generador de fuerza motriz se controla a una velocidad entre 0,1 m/s y 5 m/s.
5. Un ensamblaje de transferencia marino (10,100) para transferir personal (12,112) desde o a una embarcación de transporte marítimo hacia o desde una construcción o embarcación (14,102), dicho ensamblaje que comprende:
- un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4; y una estructura (16,116) adaptada para extenderse desde un lado (118) de una construcción o embarcación hacia o desde la cual se transferirá dicho personal (12, 112).
6. Un ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha estructura comprende una estructura de marco (26, 28).
7. Un ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la estructura comprende una plataforma (116) y una polea (140) unidas operativamente a dicho generador de fuerza motriz; y un marco pivotante (142) fijado a un extremo distal de dicha plataforma (116).
8. Un procedimiento para transferir personal desde una embarcación de transporte marítimo a una construcción o embarcación, dicho procedimiento comprende las etapas de:
- determinar una amplitud y una modulación de un movimiento vertical de dicha embarcación de transporte marítimo resultante de las olas que actúan en dicha embarcación de transporte marítimo;
 - imputar dicha amplitud y modulación determinada en un mecanismo de control de un aparato para proporcionar asistencia de ascenso a dicho personal;
 - 50 - detectar una carga usando un sensor de carga en comunicación con el mecanismo de control, el sensor de

carga está configurado para proporcionar retroalimentación al mecanismo de control;

- comunicar la carga detectada al mecanismo de control;
 - iniciar un generador de fuerza motriz de dicho aparato para accionar un aplicador de fuerza motriz (20) a una velocidad basada en dicha amplitud y modulación determinadas;
- 5
- bajar un dispositivo de sujeción (22) conectado a un extremo distal del aplicador de fuerza motriz (20) a una distancia preestablecida con respecto a una superficie de dicha embarcación de transporte marítimo;
 - fijar dicho dispositivo de sujeción (22) a dicho personal (12);
 - aplicar la asistencia de ascenso a dicho personal (12) a una velocidad basada en dicha amplitud y modulación determinadas; y caracterizada porque el procedimiento además comprende:
- 10
- determinar, mediante el mecanismo de control, si activar o desactivar un modo de detención de caídas en respuesta a la retroalimentación desde al menos uno del sensor de carga y la amplitud y modulación determinadas.
9. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 en el que asistencia de ascenso a dicho personal (12) se inicia en una cresta de una ola o próxima a cresta de una ola.
- 15
10. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 o reivindicación 9, en el que se aplica asistencia de ascenso a una velocidad de 4 m/s o menos.







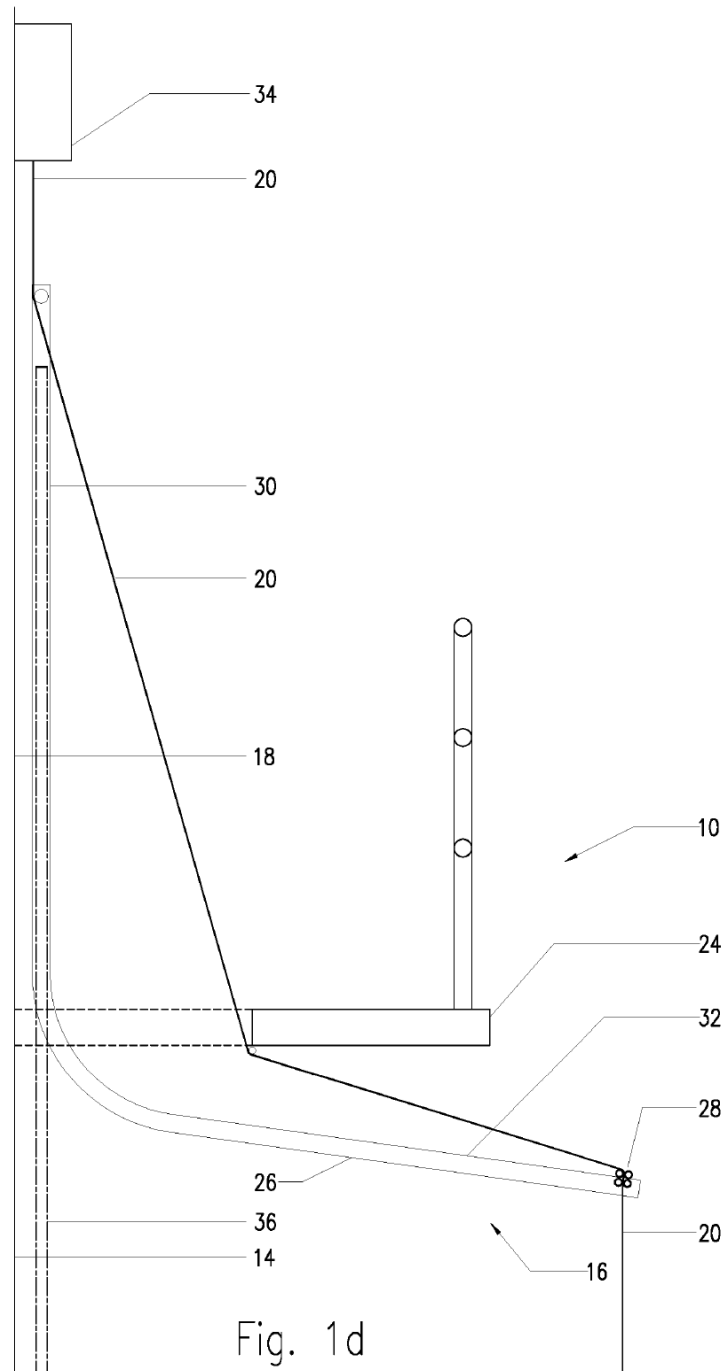
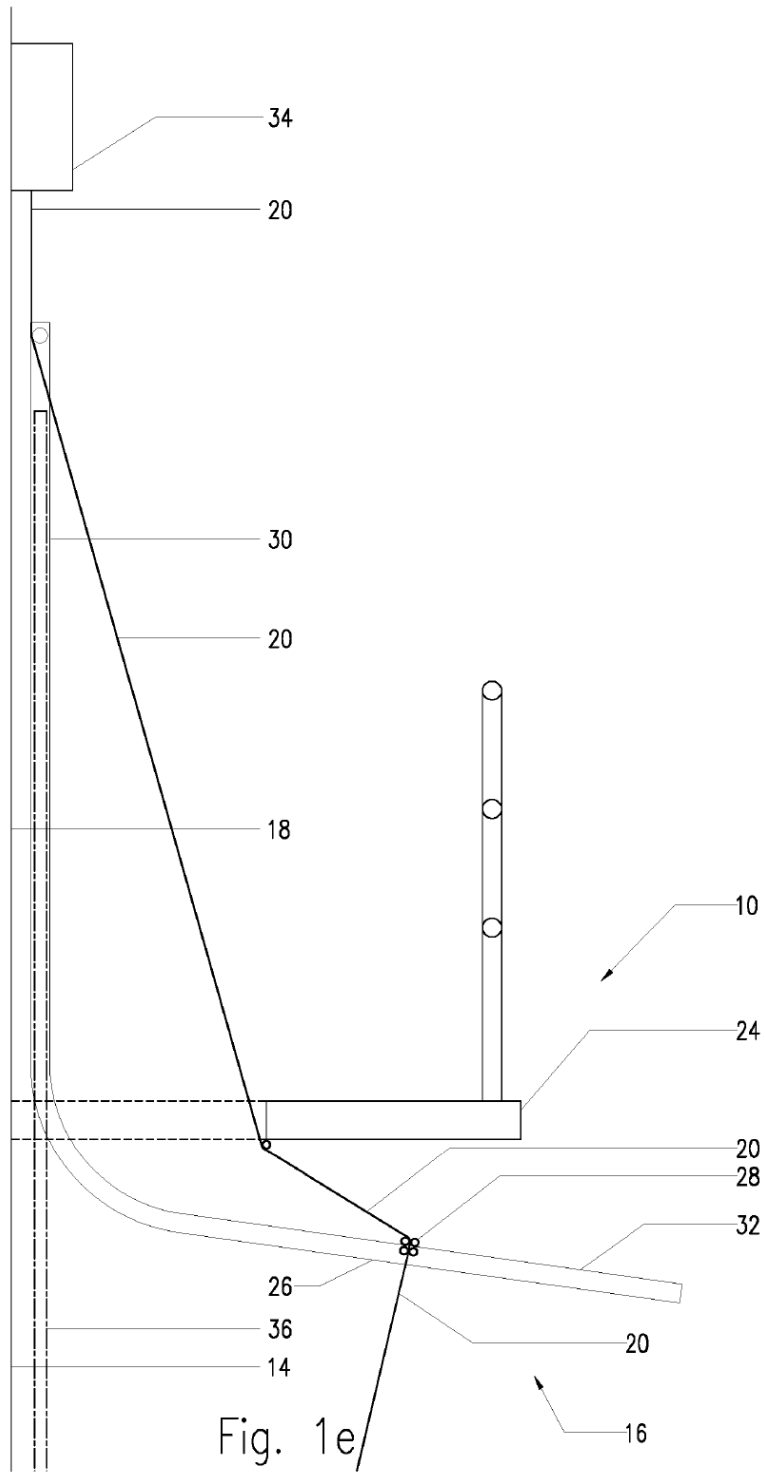
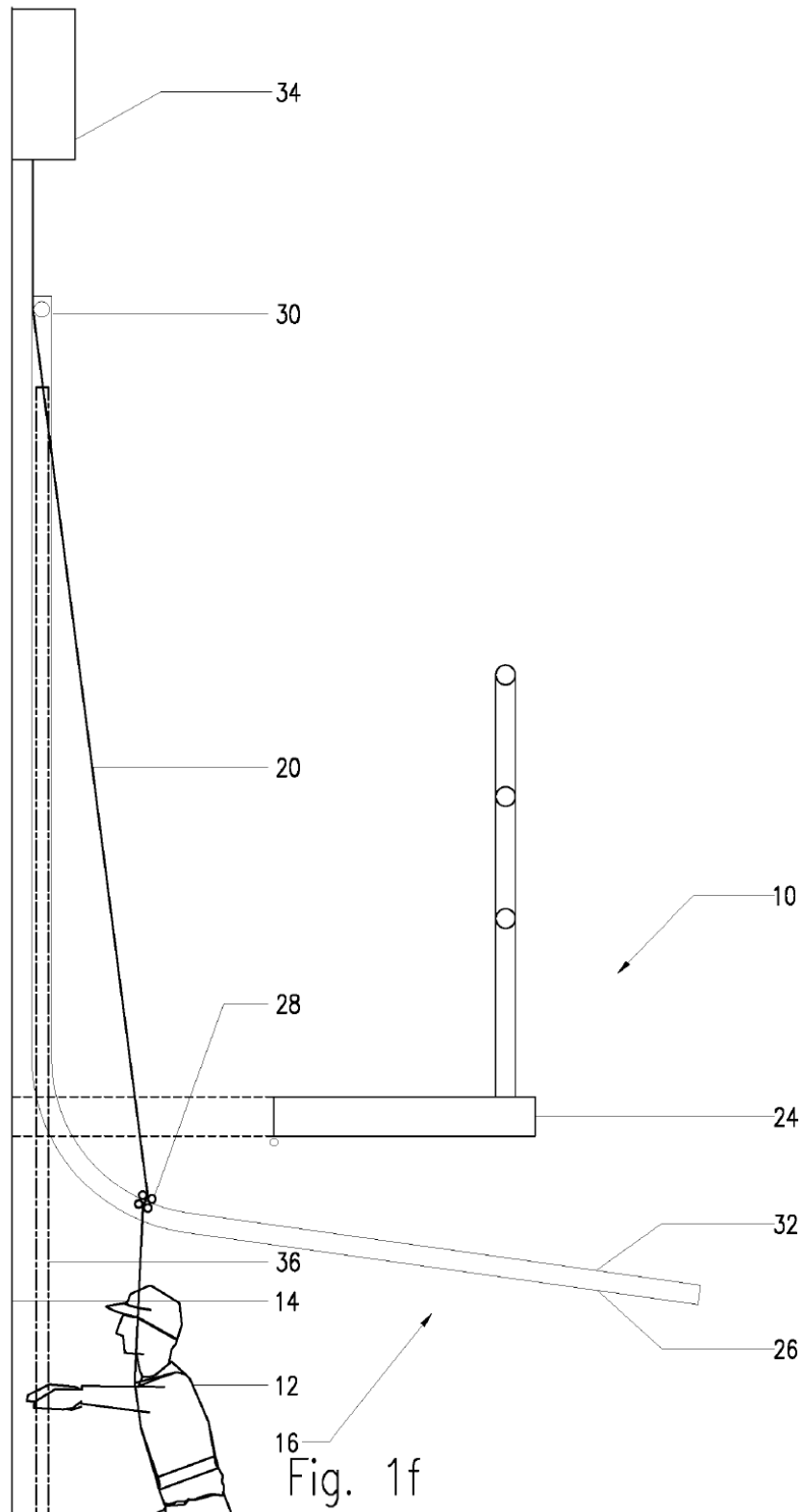
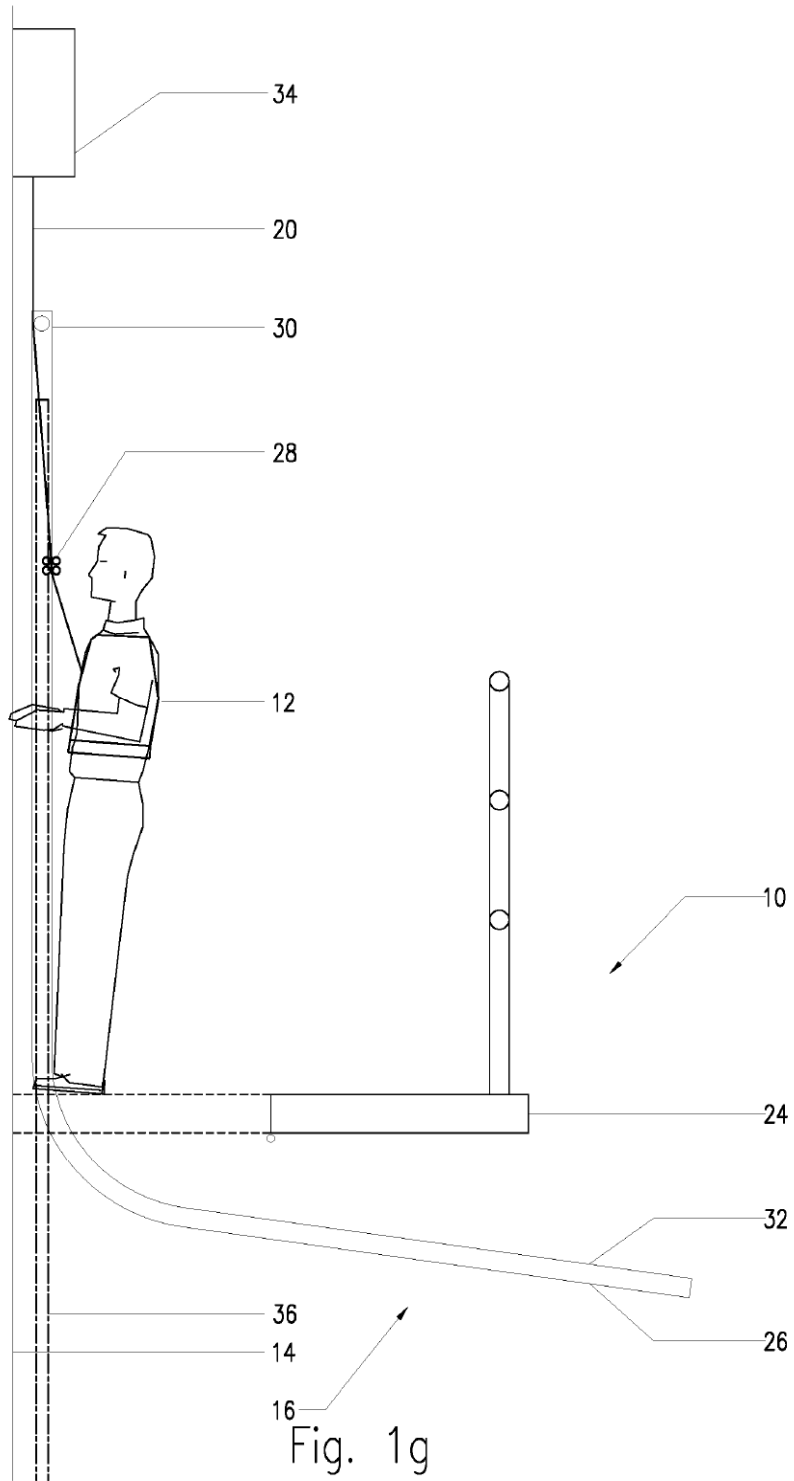
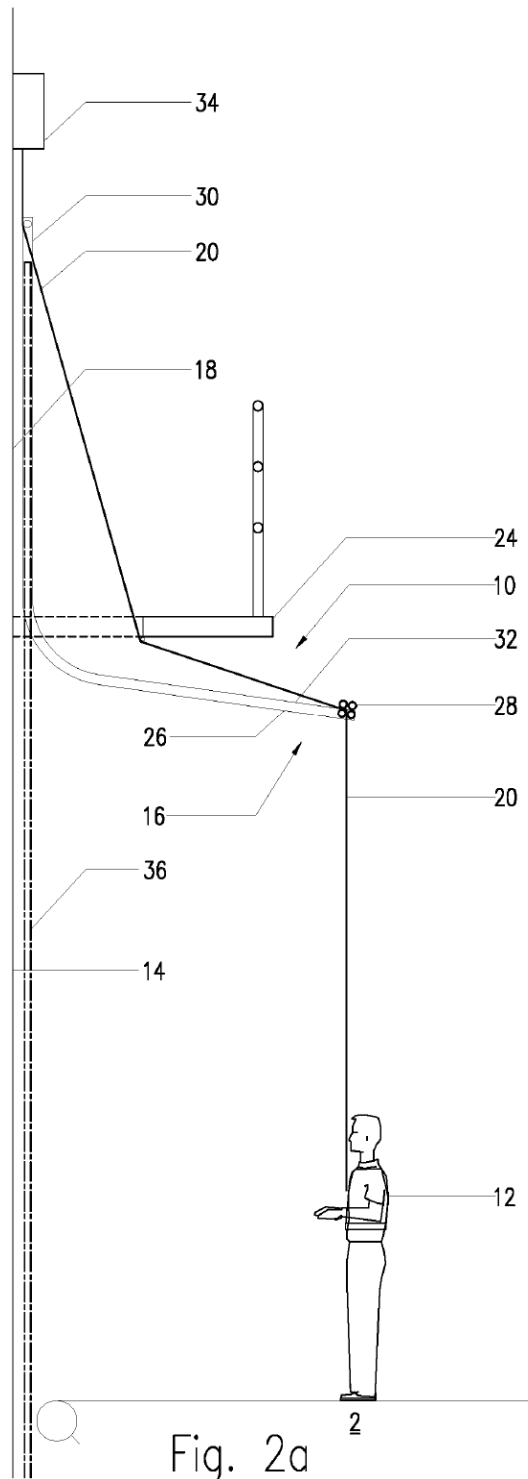


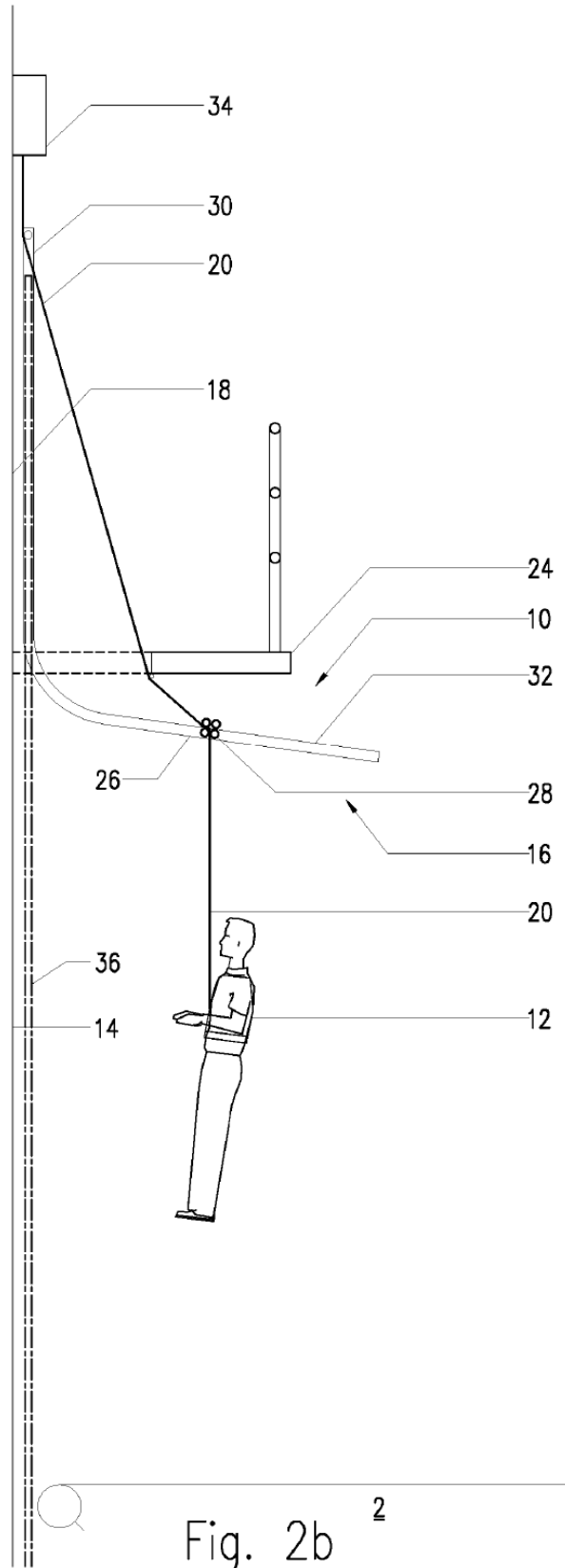
Fig. 1d

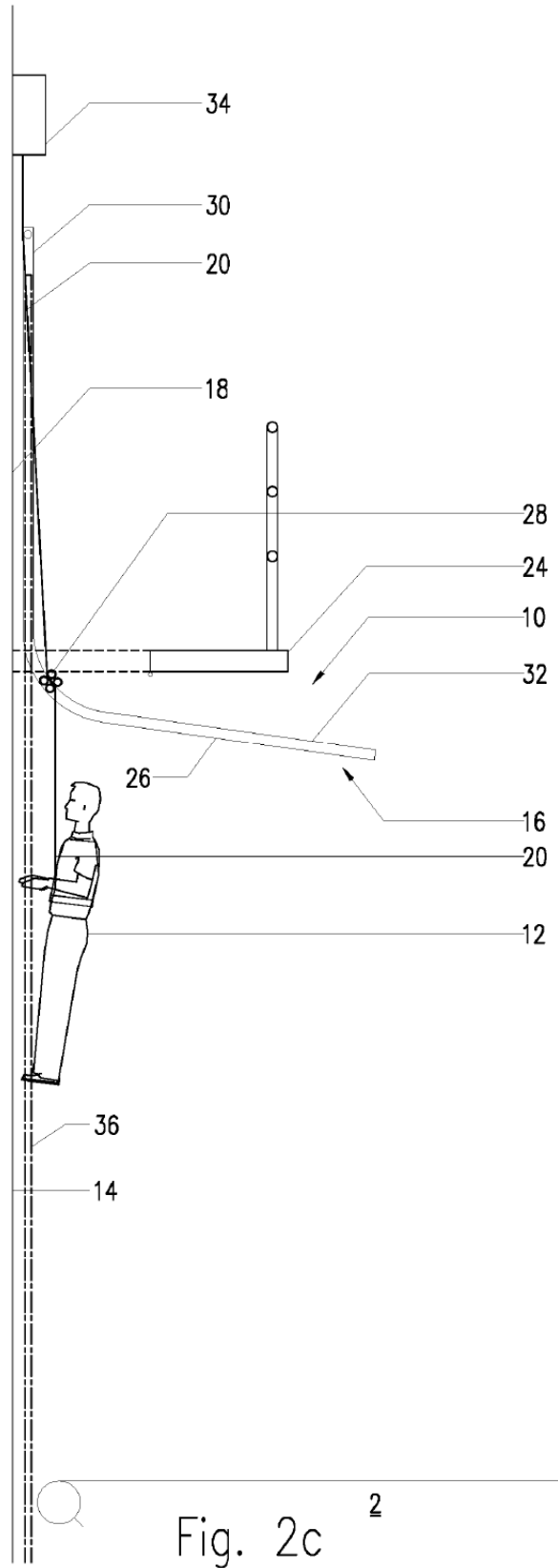












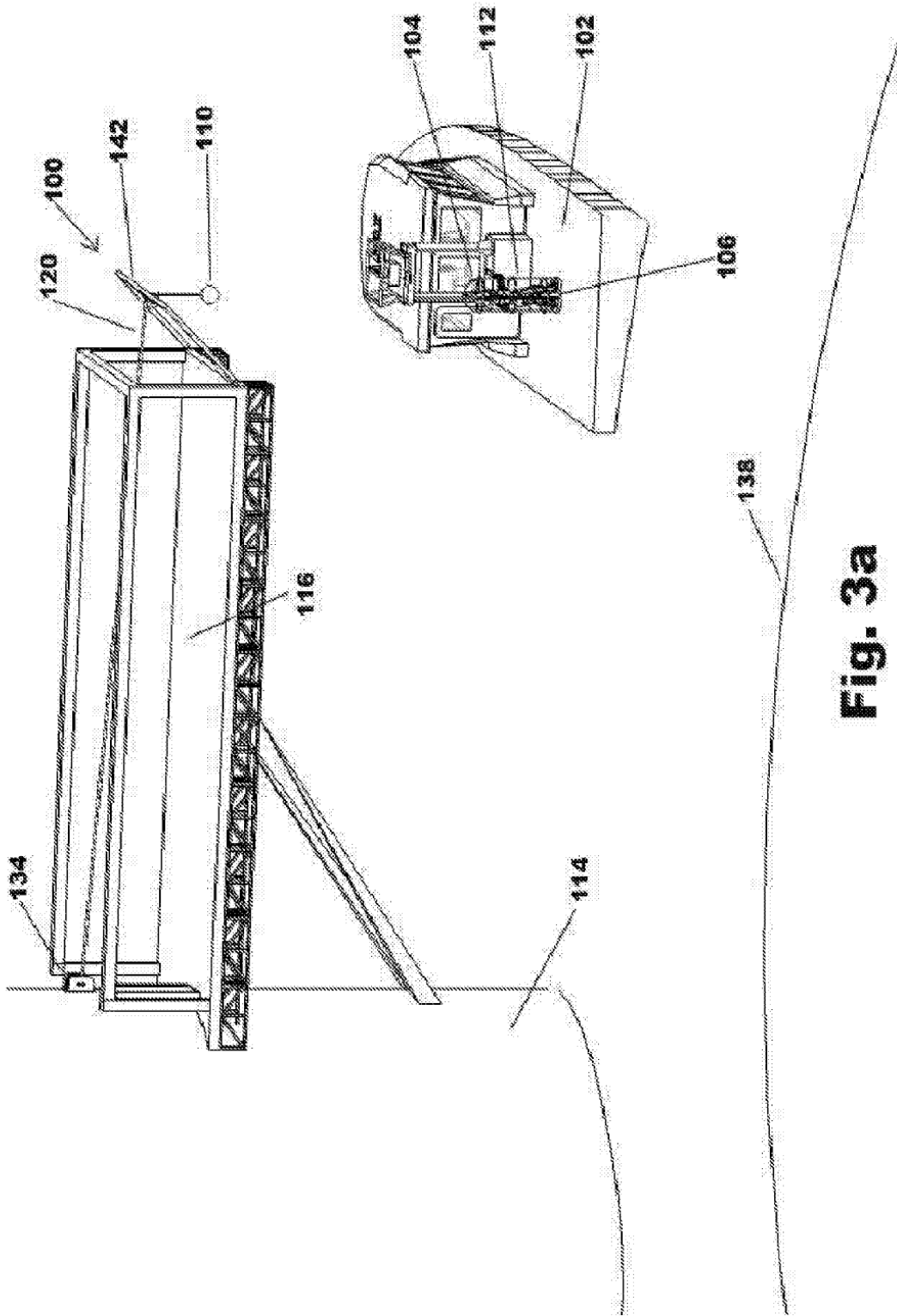


Fig. 3a

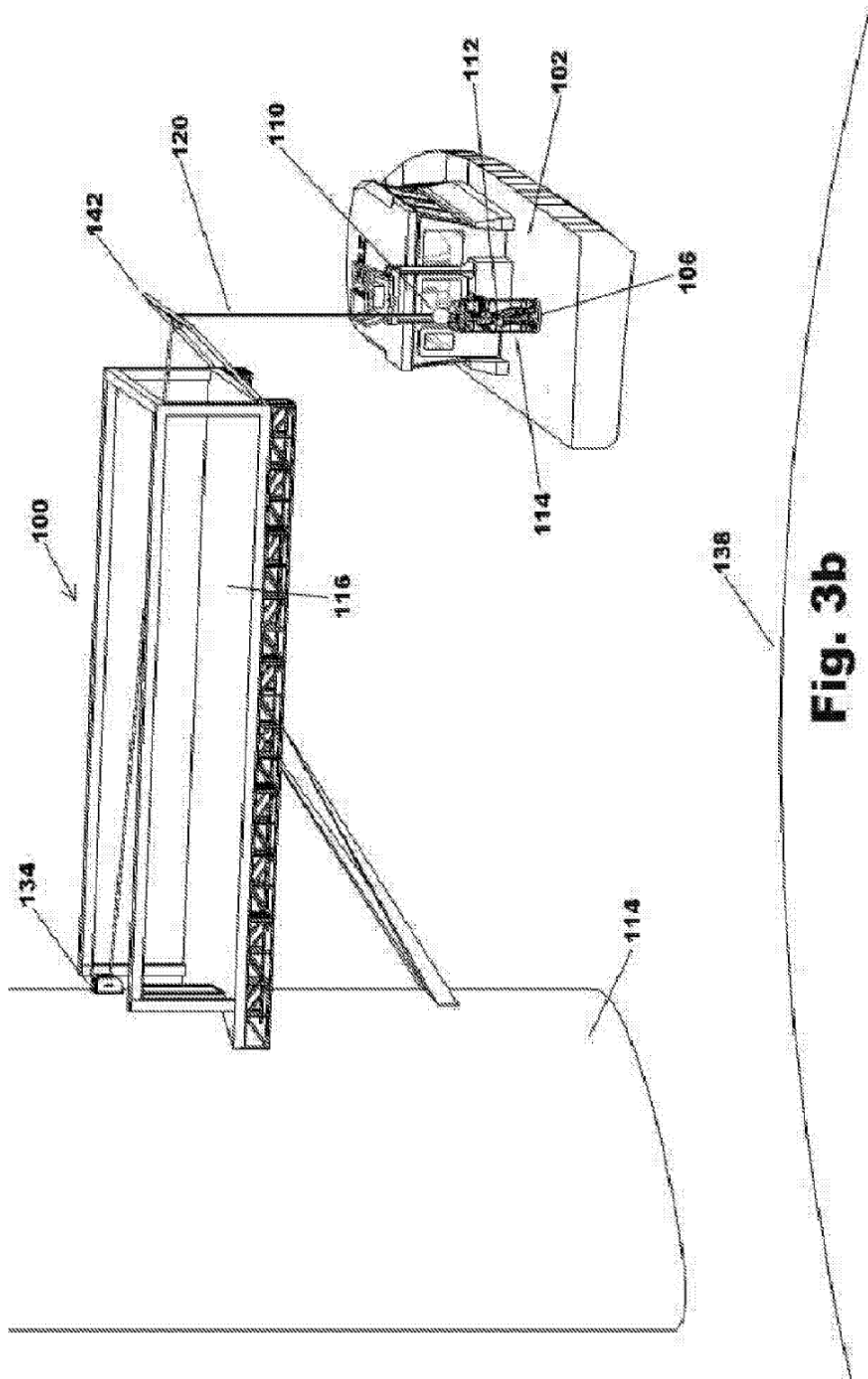


Fig. 3b

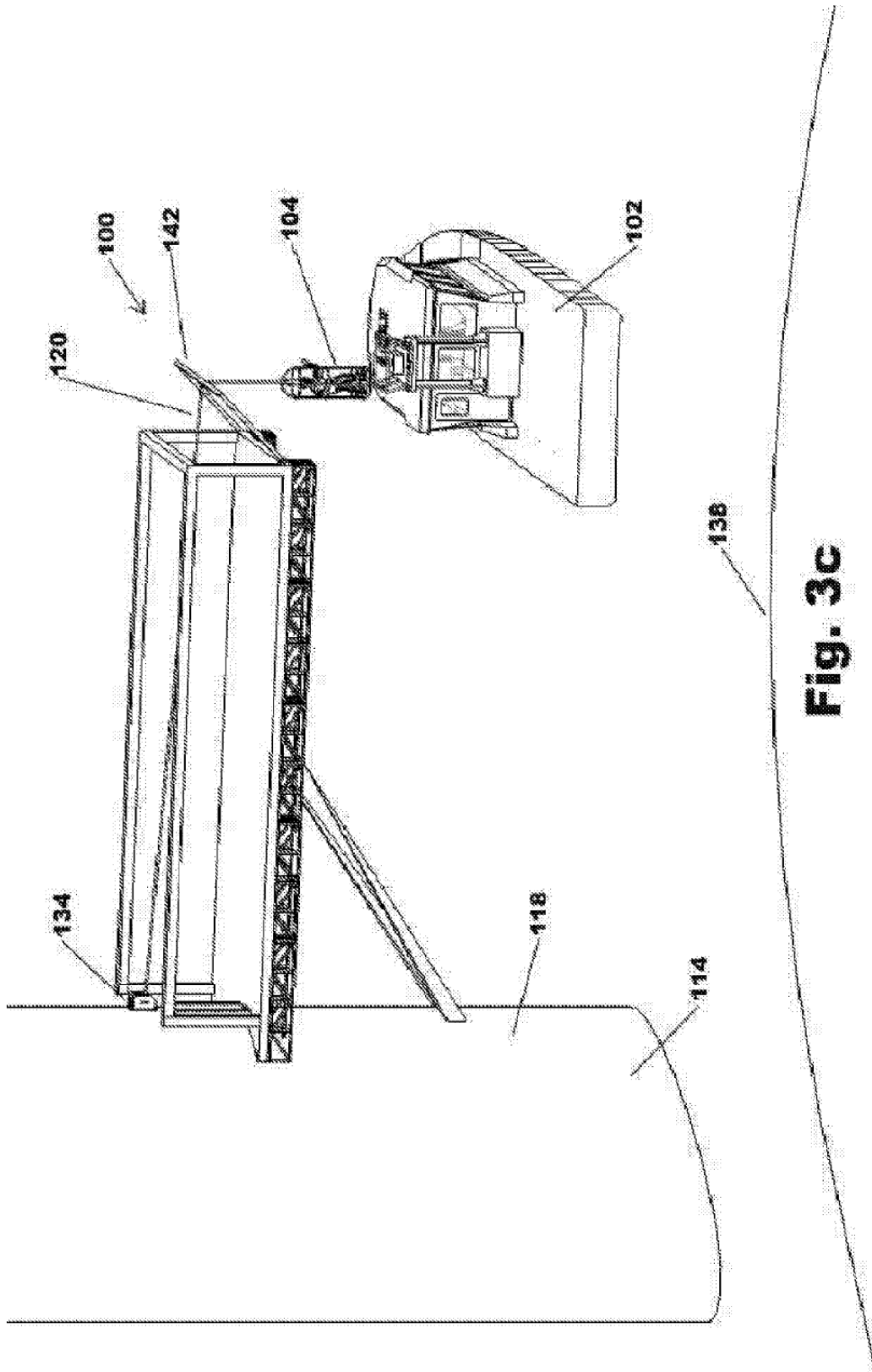


Fig. 3c

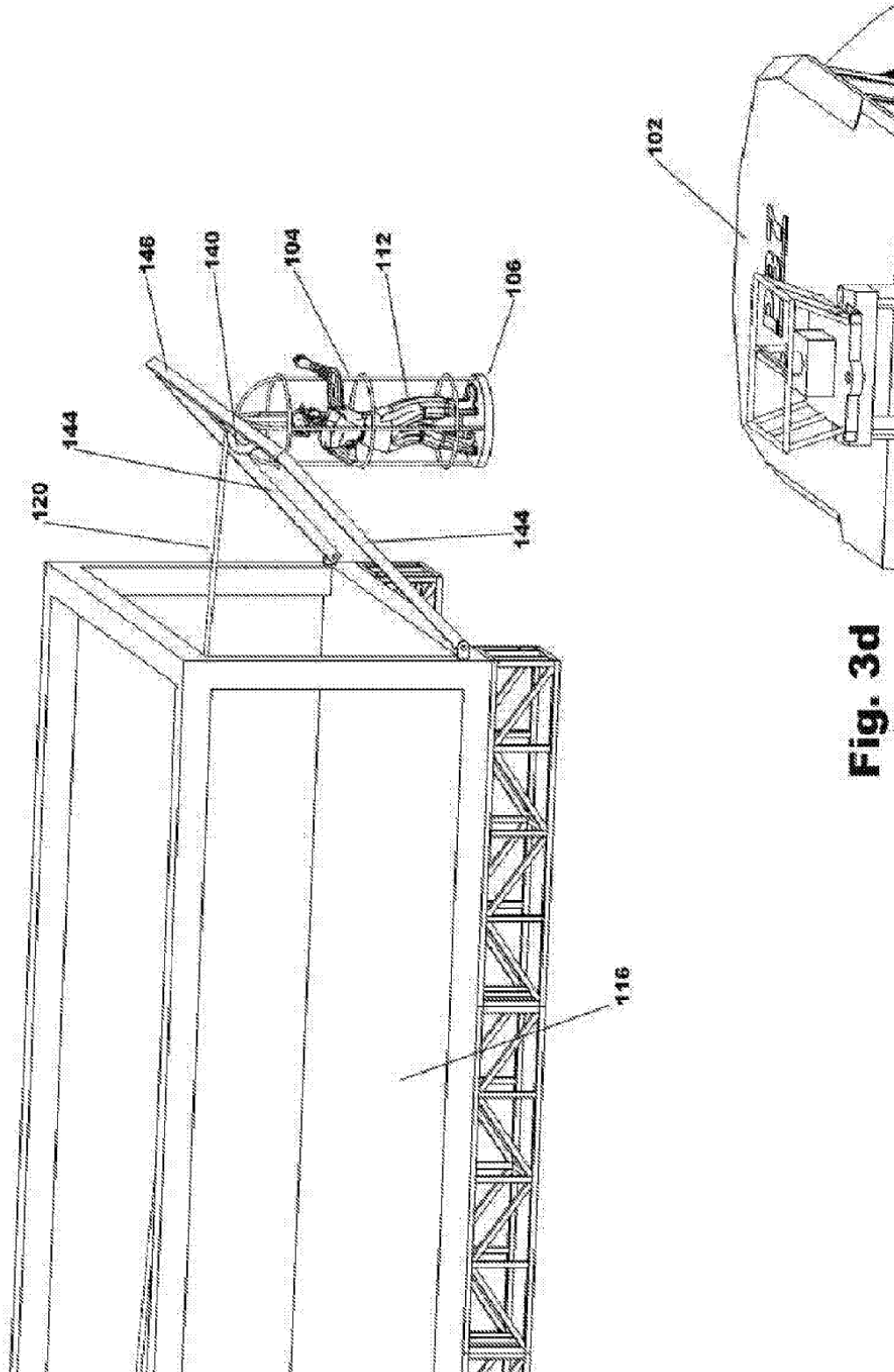


Fig. 3d

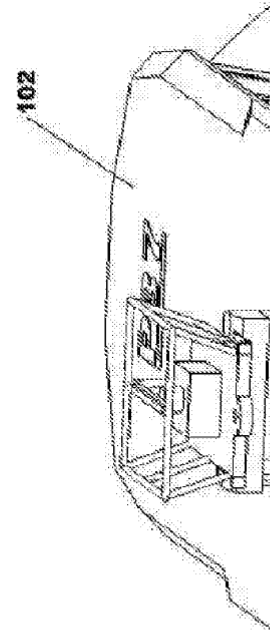
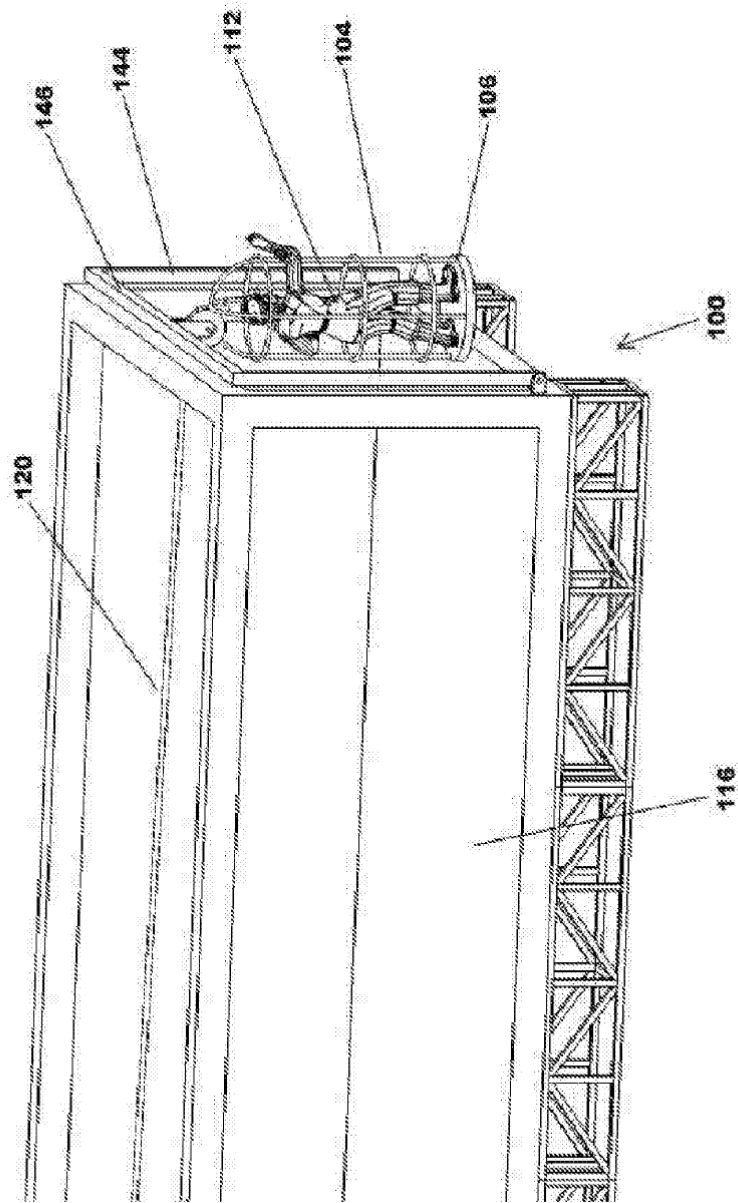


Fig. 3e

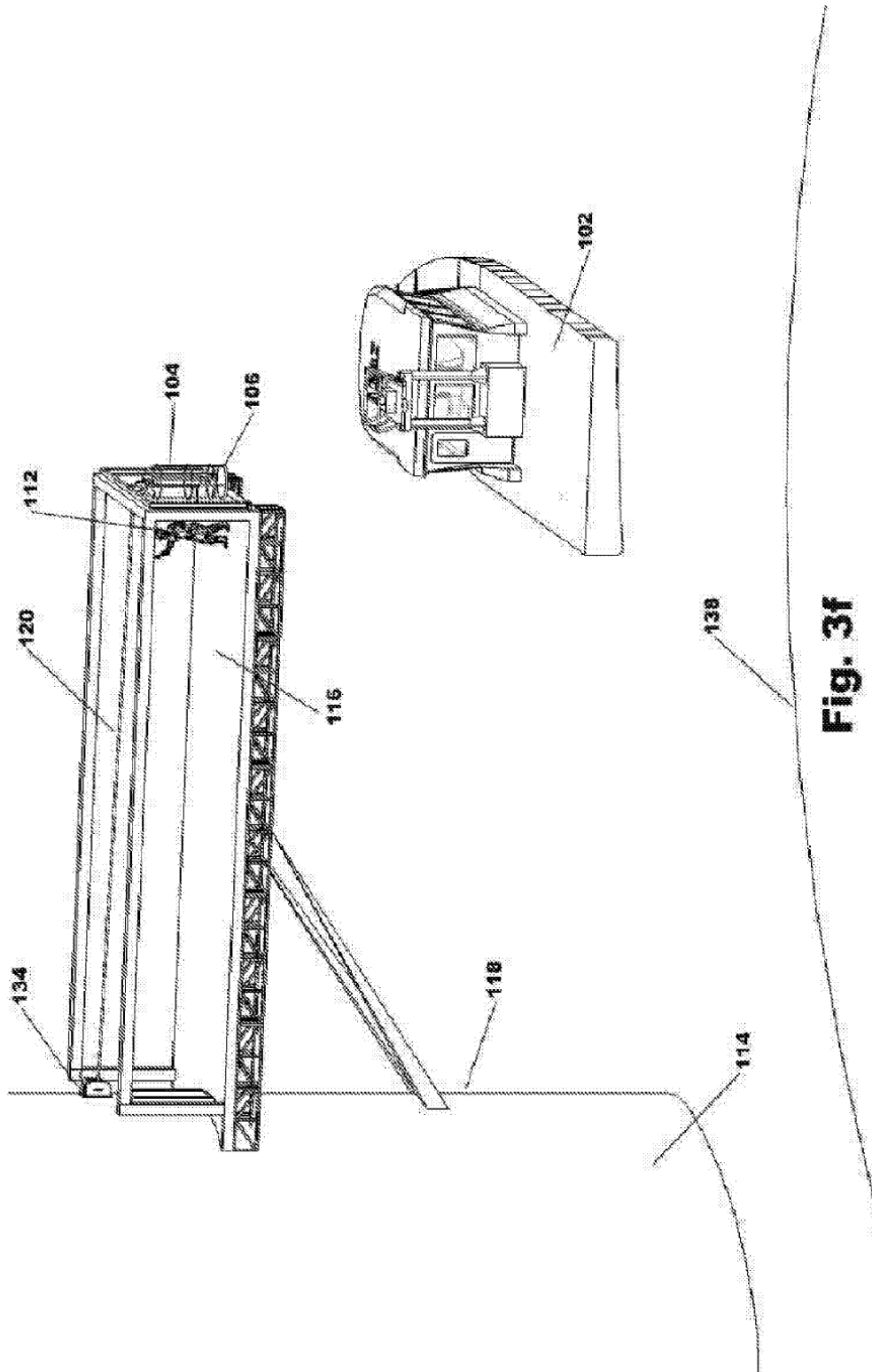


Fig. 3f