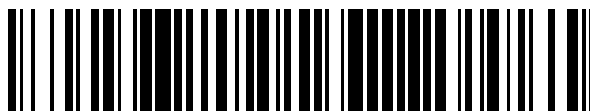


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 577**

51 Int. Cl.:

**B66C 13/12** (2006.01)

**B66C 19/00** (2006.01)

**H01H 9/54** (2006.01)

**H01R 13/62** (2006.01)

**H02G 11/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2014 PCT/EP2014/053813**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO14131826**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2014 E 14706847 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2961682**

54 Título: **Dispositivo para conectar automáticamente un vehículo a un suministro de energía eléctrica**

30 Prioridad:

**27.02.2013 LU 92160**

**27.02.2013 LU 92161**

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

**19.07.2017**

73 Titular/es:

**IPALCO B.V. (100.0%)**

**Pompmolenlaan 13c**

**3447 GK Woerden, NL**

72 Inventor/es:

**TERUZZI, SANDRO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 625 577 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

Dispositivo para conectar automáticamente un vehículo a un suministro de energía eléctrica

## 5 Campo técnico

La presente invención se refiere en general a un dispositivo para conectar automáticamente un vehículo a un suministro de energía eléctrica. Se refiere más particularmente a un dispositivo para conectar automáticamente una grúa pórtico móvil a un suministro de energía eléctrica.

## 10 Técnica anterior

En los depósitos de contenedores, las grúas pórtico móviles se utilizan para elevar, mover y apilar contenedores de carga.

15 Un primer tipo de una grúa pórtico tal se mueve con ruedas de acero sobre una vía de raíles, que consiste en dos raíles que bordean a lo largo una zona de apilamiento de contenedores sustancialmente rectangular. Estas primeras grúas pórtico se denominan grúas pórtico montadas sobre raíles (grúas RMG). Las grúas RMG generalmente se alimentan con electricidad a través de un cable de alimentación enrollado sobre una bobina o torno de cable  
20 montado en un lado de la grúa pórtico. Para evitar daños en el cable de alimentación, este último, durante el movimiento de la RMG a lo largo de su vía de raíles, se sitúa en una zanja que se extiende a lo largo de uno de los raíles de la vía de raíles, a plomo verticalmente por debajo de la trayectoria horizontal de la bobina o el torno de cable. Una desventaja principal de las grúas RMG es que para dar servicio a dos zonas de apilamiento de contenedores no ubicadas a lo largo de la misma vía de raíles, son necesarias dos grúas RMG diferentes, porque la grúa RMG no puede desplazarse desde una primera vía de raíles sobre una segunda vía de raíles.

Otro tipo de grúa pórtico utilizado en los depósitos de contenedores tiene ruedas con neumáticos en lugar de ruedas de acero y por tanto, en general se denomina grúa pórtico sobre neumáticos (grúa RTG). Este tipo de grúa RTG no está limitado a moverse a lo largo de una vía de raíles específica. Con sus neumáticos, la grúa RTG se mueve sobre  
30 superficies preparadas conocidas como pistas, formando dos pistas que bordean un apilamiento de contenedores una denominada vía. Las ruedas de las grúas RTG son generalmente dirigibles para cambiar la dirección de desplazamiento de la grúa RTG, por ejemplo para moverla de una zona de apilamiento de contenedores a otra, es decir, de una primera vía a una segunda vía. Por consiguiente, las grúas RTG proporcionan una mayor flexibilidad de uso que las grúas RMG. Sin embargo, como una grúa RTG debe poder moverse entre dos zonas de apilamiento de contenedores alejadas, ya no pueden alimentarse mediante una conexión fija a la red eléctrica de alimentación.

Por tanto, la mayor parte de grúas RTG se alimentan mediante un motor diésel a bordo acoplado a un generador eléctrico. En la grúa RTG, el generador alimentado por el motor diésel suministra energía eléctrica a motores eléctricos para mover la grúa RTG y hacer funcionar el elevador y otros equipos. Sin embargo, aspectos medioambientales y de mantenimiento, así como los precios del diésel en fuerte aumento están haciendo que los motores diésel a bordo sean cada vez menos atractivos.

Por consiguiente, cada vez más grúas RTG utilizan su motor diésel sólo para moverse de una zona de apilamiento de contenedores a otra, es decir, para las denominadas maniobras de cruce de vías. Cuando se opera a lo largo de una vía recta para dar servicio a una zona de apilamiento de contenedores específica, el motor diésel de una grúa RTG de este tipo se detiene y sus motores eléctricos se alimentan con electricidad procedente de la red eléctrica de alimentación.

Un primer sistema para suministrar electricidad procedente de la red eléctrica de alimentación a una grúa RTG que se desplaza a lo largo de una vía comprende un sistema de carril conductor que se extiende a lo largo de una pista de la vía. En la grúa RTG está montado un carro tomacorriente de autoenganche. Cuando la grúa RTG llega a la vía nueva, su carro tomacorriente se engancha automáticamente a los carriles conductores, de modo que la grúa RTG se conecta automáticamente a la red eléctrica de alimentación. Sin embargo, cabe destacar que el carro tomacorriente y/o los carriles conductores se dañan fácilmente, y que los carriles colectores presentan además un  
55 alto riesgo de electrocución.

Según un sistema alternativo, la energía eléctrica se suministra a la grúa RTG a través de un cable de alimentación, justo como se explicó anteriormente para una grúa RMG. Esto significa que a medida que la grúa RTG se mueve a lo largo de la vía de RTG, el cable de alimentación se eleva desde una zanja para cables o un trayecto de cable que se extiende a lo largo de una pista de la vía y se enrolla alrededor de una bobina de cable montada en la grúa. Cuando la grúa RTG se mueve en el sentido opuesto a lo largo de la vía, el cable de alimentación se desenrolla de esta bobina de cable y se coloca de nuevo en la zanja para cables o en el trayecto de cable.

Una grúa RTG de este tipo se da a conocer, por ejemplo, en el documento EP 1 820 769 A1 (los números de referencia utilizados en el presente párrafo se refieren a los números de referencia utilizados en este documento de la técnica anterior). Para permitir la realización de maniobras de cruce de vías, una denominada caja de empalme 20

está asociada con cada zanja para cables 22, y el extremo libre del cable de alimentación 18 está equipado con un enchufe que puede conectarse de manera retirable a una toma en la caja de empalme 20. Antes de llevar a cabo una maniobra de cruce de vías entre una primera vía y una segunda vía, el enchufe del cable de alimentación 18 se desconecta de la toma en la caja de empalme 20 de la zanja para cables 22 que se extiende a lo largo de la primera vía. Ahora, la grúa RTG puede desplazarse con su motor diésel a bordo de la primera a la segunda vía y, después de que se haya colocado adecuadamente en la segunda vía, el enchufe del cable de alimentación se conecta a la toma en la caja de empalme de la zanja para cables que se extiende a lo largo de esta segunda vía.

Se apreciará que la desconexión manual del enchufe del cable de alimentación de la toma en la caja de empalme de la primera zanja para cables y la nueva conexión manual del mismo a la toma de la caja de empalme de la segunda zanja para cables, requieren mucho tiempo, son laboriosas y potencialmente peligrosas. Requieren mucho tiempo porque el operario de la grúa debe abandonar la cabina de control, que normalmente está fijada a un carro en la parte superior de la grúa pórtico, debe bajar a nivel del suelo, debe realizar la conexión o desconexión, y entonces debe volver a la cabina de control. Si la conexión/desconexión va a realizarse por otra persona diferente al operario de la grúa, esa persona debe estar disponible a tiempo para realizar la conexión o desconexión; de lo contrario se perderá aún más tiempo. Estas operaciones son tareas laboriosas porque no es fácil guiar el enchufe con el cable pesado unido al mismo a su toma dispuesta en un foso a nivel del suelo. Además, si la conexión/desconexión la realiza otra persona diferente al operario de la grúa, también hay peligro de que la persona que realiza la conexión/desconexión pueda ser golpeada por la grúa RTG en movimiento.

La patente de utilidad china CN 202148142 U da a conocer un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 para conectar automáticamente una grúa pórtico móvil a través de un cable a un suministro de energía eléctrica. Este mecanismo comprende un armazón de enchufe, un armazón de toma, un mecanismo de conexión y un mecanismo de bloqueo. El armazón de enchufe incluye una primera parte de conector conectada a un extremo libre del cable. El armazón de toma incluye una segunda parte de conector configurada para acoplarse a la primera parte de conector según un eje de acoplamiento vertical, cuando el armazón de enchufe se coloca verticalmente en el armazón de toma. El mecanismo de conexión está dispuesto en la grúa pórtico y comprende un módulo de expansión horizontal y un módulo de movimiento ascendente-descendente. Soporta el armazón de enchufe a través de un mecanismo de acoplamiento separable y lo coloca en el armazón de toma, alineando lateralmente unos medios de guía en forma de embudo el armazón de enchufe con el armazón de toma. Antes de que el mecanismo de conexión se desacople del armazón de enchufe, este último se bloquea en el armazón de toma por medio de un mecanismo de bloqueo, que comprende un actuador que activa por ejemplo un pasador de bloqueo. Sin embargo, un mecanismo de bloqueo de este tipo tiene muchos inconvenientes. Por ejemplo, si el mecanismo de bloqueo no se desbloquea adecuadamente durante el procedimiento de desconexión, todo el sistema puede resultar gravemente dañado. De manera similar, si el mecanismo de bloqueo no bloquea adecuadamente el armazón de enchufe en el armazón de toma durante el procedimiento de conexión, el armazón de enchufe se arrancará del armazón de toma por la grúa pórtico y, como poco, se romperán los conectores.

Por consiguiente, existe la necesidad de un dispositivo sencillo y económico para conectar un vehículo, en particular una grúa RTG, a un suministro de energía eléctrica, que en principio haga que una intervención manual en las operaciones de conexión/desconexión del cable de alimentación sea superflua.

El documento JP 2011-073846 A da a conocer un sistema de alimentación de grúa para alimentar una grúa, que manipula contenedores de transporte oceánico, con energía eléctrica procedente de un alimentador situado a lo largo de una vía. El sistema comprende un carro de alimentación que se mueve a lo largo del alimentador. Un dispositivo de conexión incluye una parte macho conectada a un extremo de cable libre que cuelga de la grúa y una parte hembra montada en el carro de alimentación. La parte macho tiene un cuerpo cónico con una pluralidad de anillos de electrodo. La parte hembra tiene una cavidad cónica para recibir el cuerpo cónico de la parte macho, y una pluralidad de anillos de electrodo que pueden acoplarse a los anillos de electrodo de la parte macho. La conexión se consigue haciendo descender el cuerpo cónico de la parte macho verticalmente al interior de la cavidad cónica de la parte hembra. Este documento japonés no parece dar a conocer ningún medio de bloqueo para bloquear la parte macho dentro de la parte hembra. Por tanto, la parte macho y la parte hembra pueden desconectarse cuando la grúa se mueve con respecto al carro de alimentación.

## Sumario de invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para conectar automáticamente un vehículo a través de un cable a un suministro de energía eléctrica. Este dispositivo comprende: un ancla de entrega (o parte móvil) que incluye una primera parte de conector conectada a un extremo libre del cable; y una estación de recepción (o parte fija) que incluye una segunda parte de conector configurada para acoplarse a la primera parte de conector según un eje de acoplamiento vertical, cuando el ancla de entrega se coloca verticalmente en la estación de recepción.

Según un primer aspecto de la presente invención, el dispositivo comprende además dos barras guía verticales separadas horizontalmente, estando dispuesta cada una de las barras para penetrar verticalmente en un orificio guía (o abertura guía) de un elemento opuesto, cuando el ancla de entrega se coloca en la estación de recepción, y estando dimensionadas para autobloquearse en el orificio guía, si el ancla de entrega está sometida a una fuerza

significativa que no está alineada con el eje de acoplamiento vertical. Se apreciará que las barras guía y los orificios guía mencionados anteriormente evitan de manera eficaz cualquier movimiento basculante o movimiento vertical del ancla de entrega que pueda provocar una desconexión, haciendo así que cualquier mecanismo para bloquear el ancla de entrega en la estación de recepción sea superfluo. Por tanto, se eliminan de manera eficaz los inconvenientes mencionados anteriormente del mecanismo de bloqueo dado a conocer en el documento CN 202148142 U, y el dispositivo según la presente invención se vuelve más seguro y más fiable.

En una forma de realización preferida, las barras guía verticales se disponen en la estación de recepción y los orificios guía se disponen en uno o varios elementos del ancla de entrega. Por tanto, el elemento móvil, es decir, el ancla de entrega, puede ser más compacto.

En una forma de realización preferida, cada uno de los orificios guía tiene una entrada en forma de embudo seguida de una parte sustancialmente cilíndrica, de modo que, cuando el ancla de entrega se hace descender al interior de la estación de recepción, la entrada en forma de embudo actúa conjuntamente con una punta de la barra guía para guiar la barra al interior de la parte sustancialmente cilíndrica, y después la parte sustancialmente cilíndrica actúa conjuntamente con la barra guía para guiar el ancla de entrega con la precisión requerida a la posición de contacto. En esta forma de realización, las barras guía y los orificios guía se utilizan adicionalmente para centrar el ancla de entrega en su estación de recepción.

En una forma de realización preferida, las barras guía verticales separadas horizontalmente están dispuestas simétricamente con respecto a la primera o segunda parte de conector. Esta disposición garantiza una protección muy eficaz de los conectores.

Según un aspecto adicional de la invención, el ancla de entrega incluye un tambor para cable. El extremo libre del cable conectado a la primera parte de conector se guía al menos en parte alrededor del tambor para cable. El ancla de entrega está diseñada de modo que el cable puede abandonar el tambor para cable en dos ubicaciones preferiblemente separadas aproximadamente 180° alrededor del tambor para cable y excéntricas con respecto al eje de acoplamiento vertical, de modo que la fuerza que ejerce el cable sobre el ancla de entrega nunca está alineada con el eje de acoplamiento vertical. En la forma de realización con las dos barras guía, el tambor para cable soporta de manera sinérgica la función de bloqueo de las dos barras guía, garantizando que el cable nunca pueda sacar el ancla de entrega de su estación de recepción.

Según un aspecto adicional de la invención, la primera y/o la segunda parte de conector incluye una cubierta de protección normalmente cerrada que cubre la primera, respectivamente la segunda parte de conector, en el que su apertura se desencadena porque el ancla de entrega se coloca en la estación de recepción. La cubierta de protección evita que la lluvia y la nieve penetren en una parte de conector desconectada y protege los elementos de contacto en su interior frente a un daño mecánico. También es una característica de seguridad adicional frente a la electrocución.

En una forma de realización preferida, la cubierta de protección puede pivotar sobre un eje horizontal e incluye un brazo de palanca para hacerla pivotar sobre el eje horizontal desde su posición cerrada a una posición abierta, en la que descubre la primera, respectivamente la segunda parte de conector. El dispositivo incluye además: un elemento empujador que actúa conjuntamente con el brazo de palanca para hacer pivotar la cubierta a la posición abierta, cuando el ancla de entrega se coloca en la estación de recepción; y un resorte de cierre para llevar la cubierta de protección a la posición cerrada, cuando el ancla de entrega se saca de la estación de recepción. Una cubierta de protección de este tipo es de funcionamiento muy sencillo y a prueba de fallos.

Según un aspecto adicional de la invención, un disyuntor normalmente abierto está interconectado entre el suministro de energía eléctrica y el segundo conector. Un circuito de control abierto está asociado con el disyuntor para desencadenar un cierre del último cuando se cierra. Unos medios de cierre están asociados con el circuito de control para cerrar este último cuando se interconectan la primera parte de conector y la segunda parte de conector. Tales medios de cierre pueden comprender por ejemplo: o bien dos elementos de contacto piloto cortocircuitados en la primera parte de conector que se acoplan a dos elementos de contacto piloto en la segunda parte de conector, que forman un contacto abierto en el circuito de control; o bien un conmutador normalmente abierto, que forma un contacto abierto en el circuito de control, y se mueve a su posición cerrada, cuando se interconectan la primera parte de conector y la segunda parte de conector. Un circuito a prueba de fallos de este tipo proporciona una característica de seguridad muy eficaz frente a la electrocución, porque las partes de conector sólo pueden alimentarse cuando están interconectadas.

Según un aspecto adicional, la invención proporciona un dispositivo elevador para descender verticalmente el ancla de entrega al interior de la estación de recepción y para sacarla verticalmente de la estación de recepción.

En una forma de realización preferida, el ancla de entrega se soporta mediante el dispositivo elevador a través de dos elementos de gancho separados horizontalmente que se enganchan en dos ranuras en forma de embudo. Los elementos de gancho se soportan preferiblemente por el dispositivo elevador, y las dos ranuras en forma de embudo

se disponen preferiblemente en el lado posterior del ancla de entrega. Se trata de un diseño muy sencillo pero eficaz de un acoplamiento de autoalineación, fácilmente liberable entre el ancla de entrega y el dispositivo elevador.

5 Según un aspecto adicional de la invención, la estación de recepción incluye una placa de empuje vertical. El ancla de entrega incluye elementos guía ajustables que sobresalen de su cara anterior, de modo que cuando el ancla de entrega se empuja con los elementos guía ajustables contra la placa de empuje vertical, los ejes de la primera parte de conector y la segunda parte de conector se ubican ambos en un plano paralelo a la placa de empuje vertical. Se trata de un medio muy sencillo pero eficaz para alinear el ancla de entrega en la estación de recepción.

10 Según un aspecto adicional, la invención proporciona un brazo de transferencia para transferir el ancla de entrega dentro y fuera de la estación de recepción. Este brazo de transferencia incluye ventajosamente: una primera sección de brazo para empujar horizontalmente el ancla de entrega contra la placa de empuje vertical; un mecanismo de elevación vertical soportado por la primera sección de brazo para descender verticalmente el ancla de entrega al interior de la estación de recepción y sacarla verticalmente de la estación de recepción; y un dispositivo de acoplamiento soportado por el mecanismo de elevación vertical para acoplar este último al ancla de entrega. La primera sección de brazo es ventajosamente una sección de brazo extensible, como por ejemplo un brazo telescópico. Sin embargo, también puede ser un brazo de tipo paralelogramo, que es un brazo pivotante que garantiza que el mecanismo de elevación vertical permanezca paralelo a sí mismo durante el movimiento pivotante del brazo. El dispositivo de acoplamiento tiene con respecto al mecanismo de elevación vertical un grado de libertad horizontal para moverse en perpendicular a un plano vertical que contiene el eje central de la sección de brazo extensible. El dispositivo incluye además medios guía que pueden alinear lateralmente el ancla de entrega dentro de la estación de recepción utilizando este grado de libertad horizontal del dispositivo de acoplamiento, cuando el ancla de entrega se coloca verticalmente en la estación de recepción.

25 En una forma de realización preferida, los medios guía comprenden: guías laterales en la estación de recepción que definen una abertura de entrada en forma de embudo para el ancla de entrega. Unos rodillos guía están dispuestos lateralmente en el ancla de entrega para interactuar con las guías laterales en la estación de recepción.

30 Según un aspecto adicional de la invención, el vehículo incluye un brazo de transferencia para transferir el ancla de entrega dentro y fuera de la estación de recepción, que se ubica a lo largo de un acceso del vehículo. Alternativamente, la estación de recepción está dispuesta en el vehículo, y una estación de transferencia está ubicada a lo largo de un acceso del vehículo e incluye un brazo de transferencia para transferir el ancla de entrega dentro y fuera de la estación de recepción.

35 Según otro aspecto, un dispositivo para conectar un vehículo, en particular una grúa pórtico móvil, como por ejemplo una grúa RTG, a un suministro de energía eléctrica, comprende: una bobina de cable (o un torno de cable) en el vehículo con un cable de alimentación enrollado sobre la misma; una primera parte de conector conectada a un extremo libre del cable de alimentación; una segunda parte de conector complementaria conectada al suministro de energía; una unidad móvil (o ancla de entrega) que comprende la primera parte de conector y un primer dispositivo de guiado asociado con la misma; y una unidad fija (o estación de recepción) que comprende la segunda parte de conector y un segundo dispositivo de guiado complementario asociado con la misma. Cuando el vehículo se aparca en una posición de conexión, en la que la primera parte de conector y la segunda parte de conector están alineadas verticalmente, y entonces se desenrolla el cable de alimentación de la bobina de cable, haciendo descender así la primera parte de conector hacia la segunda parte de conector, el primer dispositivo de guiado puede engancharse en el segundo dispositivo de guiado y deslizarse por la gravedad a lo largo del segundo dispositivo de guiado, que lo guía a una posición de contacto, en la que la primera parte de conector establece contacto eléctrico con la segunda parte de conector. De manera similar, para desconectar automáticamente el vehículo del suministro de energía eléctrica, será suficiente aparcar el vehículo de nuevo en la posición de conexión, y subir verticalmente la primera parte de conector enrollando el cable de alimentación sobre la bobina de cable, con lo que el primer conector se desconecta del segundo conector, y el primer dispositivo de guiado se desliza hacia arriba desenganchándose del segundo dispositivo de guiado. Según un aspecto adicional de la invención, el segundo dispositivo de guiado comprende dos elementos guía de tipo barra que se extienden verticalmente; y el primer dispositivo de guiado comprende un bloque de guiado con una abertura guía para cada uno de los elementos guía. Los elementos guía y las aberturas guía están diseñados de modo que el bloque de guiado puede deslizarse por la gravedad a lo largo de los elementos guía a la posición de contacto. Se apreciará que los elementos guía de tipo barra que actúan conjuntamente con el bloque de guiado son medios de guiado muy sencillos pero muy eficaces. Cuando se tira del cable de alimentación en una dirección diferente de una dirección vertical, el bloque de guiado se autobloquea en los elementos guía de tipo barra, y estos últimos absorberán las componentes de fuerza horizontal, con lo que protegen a los conectores interconectados para no sufrir daños.

60 En una forma de realización preferida, cada una de las aberturas guía tiene una entrada en forma de embudo seguida de una parte sustancialmente cilíndrica, en la que, a medida que el bloque de guiado se hace descender hacia la segunda parte de conector, las entradas en forma de embudo guían las partes sustancialmente cilíndricas sobre los elementos guía, y después las partes sustancialmente cilíndricas actúan conjuntamente con los elementos guía para guiar el bloque de guiado con la precisión requerida a la posición de contacto. Mientras que las entradas en forma de embudo pueden compensar automáticamente errores de alineación significativos cuando el vehículo

está aparcado en la posición de conexión, las partes sustancialmente cilíndricas garantizan la precisión de alineación requerida para interconectar los conectores primero y segundo. Después de que haya tenido lugar la interconexión, las partes sustancialmente cilíndricas garantizan una transmisión de componentes de fuerza horizontal (generadas por una tracción de cable no vertical) desde el bloque de guiado sobre los elementos guía, que sustancialmente puede moverse libremente; con lo que protegen los conectores primero y segundo interconectados frente a momentos de flexión importantes.

En la forma de realización descrita anteriormente, para proteger de manera eficaz los conectores primero y segundo, el segundo conector está dispuesto ventajosamente entre los elementos guía de tipo barra que se extienden verticalmente; y el primer conector está dispuesto ventajosamente en una cavidad del bloque de guiado entre las dos aberturas guía. El hecho de que el segundo conector esté dispuesto entre los elementos guía de tipo barra que se extienden verticalmente proporciona de manera eficaz protección a este conector frente a componentes de fuerza horizontal excesiva (generadas por una tracción de cable no vertical). El hecho de que el primer conector esté dispuesto en una cavidad del bloque de guiado proporciona de manera muy eficaz protección a este conector frente a un daño mecánico y salpicaduras de agua, cuando no está conectado al segundo conector.

Según un aspecto adicional de la invención, el vehículo comprende además un dispositivo de desviación de cable y/o una estación de aparcamiento para el primer dispositivo de guiado dispuesto en el vehículo bajo la bobina de cable. La estación de aparcamiento para el primer dispositivo de guiado incluye un dispositivo de alineación para alinear el primer dispositivo de guiado en una posición angular prestablecida en el vehículo, cuando el cable de alimentación está enrollado sobre la bobina de cable. Esta estación de aparcamiento con su dispositivo de alineación garantiza, por ejemplo, que el primer dispositivo de guiado siempre tenga una alineación posicional específica con respecto al vehículo, antes de que se inicie la operación de interconexión.

De manera similar al dispositivo de guiado, el dispositivo de alineación comprende ventajosamente dos elementos de alineación de tipo barra que se extienden verticalmente; y el bloque de guiado comprende una abertura de alineación para cada uno de los elementos de alineación, teniendo cada una de estas aberturas de alineación una entrada en forma de embudo seguida de una parte sustancialmente cilíndrica. En una forma de realización preferida, las aberturas guía y las aberturas de alineación están formadas por dos orificios pasantes que se extienden verticalmente a través del bloque de guiado, de modo que sólo es necesario un par de aberturas en el bloque de guiado.

Según un aspecto adicional de la invención, el segundo conector incluye una cubierta de protección, que ventajosamente se desvía por resorte a una posición cerrada, en el que su apertura se desencadena porque el primer dispositivo de guiado se desliza por gravedad a lo largo del segundo dispositivo de guiado a la posición de contacto. Esta cubierta de protección protege de manera eficaz al segundo conector frente a salpicaduras de agua y un contacto accidental (riesgo de electrocución o cortocircuito) antes de la interconexión con el primer conector.

En una forma de realización preferida, un resorte está asociado con la cubierta de protección para llevarla a una posición cerrada, y un brazo de palanca está asociado con la cubierta de protección para actuar conjuntamente con el dispositivo de guiado para abrir la cubierta de protección.

La cubierta de protección está formada ventajosamente por dos mitades de cubierta opuestas, que pueden pivotar sobre dos ejes paralelos, sustancialmente horizontales ubicados en dos lados opuestos de la segunda parte de conector, solapándose una mitad de cubierta parcialmente con la otra mitad de cubierta. Se apreciará que utilizando dos mitades de cubierta opuestas se garantiza una mejor protección frente a las salpicaduras de agua y al contacto que en el caso de una sola cubierta.

Según un aspecto adicional de la invención, la parte superior del bloque guía forma al menos una superficie guía curvada para guiar el cable de alimentación cuando se ejerce una componente de fuerza horizontal sobre el cable de alimentación; y el segundo dispositivo de guiado y la segunda parte de conector están montados en una carcasa que en su salida forma ventajosamente una superficie guía curvada fija como extensión de la superficie guía curvada formada por la parte superior del bloque guía. Trabajar con una superficie guía curvada formada parcialmente por el bloque guía y parcialmente por una carcasa que contiene el segundo dispositivo de guiado garantiza un guiado muy eficaz del cable de alimentación desde una dirección sustancialmente vertical en la salida del primer conector a una dirección sustancialmente horizontal en la salida de la carcasa que contiene el segundo dispositivo de guiado.

En una forma de realización con seguridad mejorada: la primera parte de conector incluye dos elementos de contacto piloto cortocircuitados; un disyuntor normalmente abierto está interconectado entre el suministro de energía eléctrica y la red de alimentación; un circuito de control abierto está asociado con el disyuntor para desencadenar un cierre del último cuando se cierra; y los dos elementos de contacto piloto cortocircuitados cierran el circuito de control abierto cuando se interconectan la primera parte de conector y la segunda parte de conector, desencadenando así un cierre del disyuntor normalmente abierto. Con este sistema a prueba de fallos, la segunda parte de conector sólo se activa tras la interconexión con la primera parte de conector, y se desconecta automáticamente de la red una vez que los conectores primero y segundo se desconectan. Tal sistema a prueba de

fallos mejora además la protección frente a la electrocución o cortocircuitos, que, por ejemplo, podrían producirse por el contacto accidental del segundo conector con un objeto conductor de electricidad.

5 En caso necesario, el cable de alimentación eléctrica también puede incluir, por ejemplo, una o varias líneas de transmisión de datos, en particular una línea de fibra óptica, y/o una línea de suministro de aire comprimido y/o una línea de suministro de gas.

10 Cabe indicar que los dispositivos propuestos se han desarrollado específicamente para una grúa RTG, aunque también pueden utilizarse para conectar automáticamente cualquier otro vehículo a un suministro de energía eléctrica, pudiendo designar también el término "vehículo" un barco o un avión.

Breve descripción de los dibujos

15 Las características, los aspectos y ventajas de la invención descritos anteriormente y otros se entenderán mejor con respecto a la siguiente descripción de diversas formas de realización de la invención y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 la figura 1: es una vista en alzado esquemática de una grúa montada sobre neumáticos (RTG), en la que no se muestra la parte de elevador superior de la grúa, que no se ve afectada por la presente invención;

la figura 2: es una vista en planta esquemática de un depósito de contenedores que muestra dos vías de desplazamiento paralelas de una grúa RTG equipada con un dispositivo según la invención, en la que la grúa RTG se muestra desplazándose a lo largo de la primera vía y aparcada en una posición de conexión de la segunda vía;

25 la figura 3A: es una vista en sección de un dispositivo según la presente invención, en la que el plano de sección es un plano vertical paralelo al sentido de desplazamiento de la grúa RTG a lo largo de una vía de desplazamiento, la grúa RTG se muestra aparcada en la posición de conexión, y se muestra un primer dispositivo de guiado con una primera parte de conector en una estación de aparcamiento en la grúa RTG;

30 la figura 3B: es una vista en sección del dispositivo tal como se muestra en la figura 3A, en la que el plano de sección es un plano vertical perpendicular al sentido de desplazamiento de la grúa RTG;

35 la figura 4A: es una vista en sección del dispositivo tal como se muestra en la figura 3A, en la que el primer dispositivo de guiado con la primera parte de conector se muestra en una posición en la que ya se ha enganchado en un segundo dispositivo de guiado de actuación conjunta asociado con una segunda parte de conector complementaria;

40 la figura 4B: es una vista en sección del dispositivo tal como se muestra en la figura 4A, en la que el plano de sección es un plano vertical perpendicular al sentido de desplazamiento de la grúa RTG;

la figura 5A: es una vista en sección del dispositivo tal como se muestra en la figura 3A, en la que el primer dispositivo de guiado con la primera parte de conector se muestra en una posición en la que la primera parte de conector está a punto de conectarse a la segunda parte de conector;

45 la figura 5B: es una vista en sección del dispositivo tal como se muestra en la figura 5A, en la que el plano de sección es un plano vertical perpendicular al sentido de desplazamiento de la grúa RTG;

50 la figura 6A: es una vista en sección del dispositivo tal como se muestra en la figura 3A, en la que el primer dispositivo de guiado con la primera parte de conector se muestra en una posición en la que la primera parte de conector está conectada a la segunda parte de conector, y la grúa RTG, ahora conectada a la línea de suministro de energía, se ha salido de la posición de conexión;

55 la figura 6B: es una vista en sección del dispositivo tal como se muestra en la figura 6A, en la que el plano de sección es un plano vertical perpendicular al sentido de desplazamiento de la grúa RTG;

la figura 7: es una vista en sección ampliada, sustancialmente como en la figura 4A, que muestra en más detalle una cubierta de protección de dos partes para la segunda parte de conector, en la que el primer dispositivo de guiado está a punto de engancharse en un mecanismo de apertura de la cubierta de protección de dos partes;

60 la figura 8: es una vista en sección ampliada, sustancialmente como en la figura 5A, que muestra la cubierta de protección de dos partes para la segunda parte de conector después de que el primer dispositivo de guiado se haya enganchado en el mecanismo de apertura de la cubierta de protección de dos partes; y

65 la figura 9: es un diagrama simplificado que ilustra un sistema de circuitos eléctricos preferido para un dispositivo según la invención;

la figura 10: es una vista anterior de un ancla de entrega de un dispositivo adicional según la invención;

la figura 11: es una vista anterior de una estación de recepción para el ancla de entrega mostrada en la figura 10;

5 la figura 12: es una vista tridimensional del ancla de entrega mostrada en la figura 10, mostrando la vista el lado posterior del ancla de entrega;

la figura 13: es una vista tridimensional de un brazo de transferencia para el ancla de entrega mostrada en la figura 10;

10 la figura 14: es una vista que muestra el ancla de entrega soportado por el brazo de transferencia delante de la estación de recepción;

15 la figura 15: es una vista que muestra el brazo de transferencia empujando el ancla de entrega contra una placa de empuje de la estación de recepción;

la figura 16: es una vista que muestra el ancla de entrega recibida en la estación de recepción, antes de desengancharse el brazo de transferencia del ancla de entrega;

20 la figura 17: es una vista que muestra el ancla de entrega recibida en la estación de recepción, tras desengancharse el brazo de transferencia del ancla de entrega;

la figura 18: es un diagrama de circuitos simplificado que ilustra un circuito eléctrico preferido para un dispositivo según la invención; y

25 la figura 19: es un diagrama esquemático que ilustra el funcionamiento de un dispositivo de extensión de conmutación integrado en el ancla de entrega, que muestra el ancla de entrega antes de que se empuje contra una placa de empuje de la estación de recepción; y

30 la figura 20: es un diagrama esquemático como en la figura 19, que muestra el ancla de entrega empujada contra la placa de empuje de la estación de recepción;

la figura 21: es una vista en alzado que muestra un dispositivo adicional según la invención, que se utiliza en este caso para conectar un barco a un suministro de energía eléctrica terrestre;

35 la figura 22: es una vista tridimensional que muestra un detalle del dispositivo de la figura 21; y

la figura 23: es una vista anterior que muestra en el dispositivo de la figura 21 un ancla de entrega alineada verticalmente con una estación de recepción.

40 Descripción detallada de una forma de realización de la invención

Se entenderá que la siguiente descripción y los dibujos a los que se refiere describen a modo de ejemplo formas de realización del contenido reivindicado con fines ilustrativos. No limitarán el alcance del contenido reivindicado.

45 La figura 1 muestra esquemáticamente una grúa montada sobre neumáticos (RTG) 10 como ilustración general de un vehículo que puede conectarse a una línea de suministro de energía eléctrica fija 11 por medio de un dispositivo según la presente invención. La grúa RTG 10 comprende un puente de armazón 12, que soporta un equipo elevador (no se muestra en el dibujo). El puente de armazón 12 está soportado en sí mismo por una plataforma móvil 14, con ruedas equipadas con neumáticos 16 (es decir, la grúa puede desplazarse sobre cualquier superficie plana y no está limitada a una vía sobre railes).

50 Como se ilustra en la figura 2, la grúa RTG (representada aquí esquemáticamente por un rectángulo sombreado 10' en una primera posición y un rectángulo sombreado 10" en una segunda posición) está concebida más particularmente para apilar contenedores de carga 20 en zonas de apilamiento 22', 22" de una terminal de contenedores. Para dar servicio a la zona de apilamiento 22', las ruedas de neumático 16 de la grúa RTG 10 discurren sobre un par de pistas 24', 26', que bordean la zona de apilamiento 22' y forman una primera vía 18'. Para dar servicio a las zonas de apilamiento 22", las ruedas de neumático 16 de la grúa RTG 10 discurren sobre un par de pistas 24", 26", que bordean la zona de apilamiento 22" y forman una segunda vía 18". Desplazándose a lo largo de la vía 18' o 18", la grúa RTG 10 puede abarcar un contenedor 20 en la respectiva zona de apilamiento 22' o 22", elevarlo y transportarlo a lo largo de la vía 18' o 18". En la figura 2, el rectángulo sombreado 10' representa la grúa RTG 10 en una posición de desplazamiento sobre la vía 18'. El rectángulo sombreado 10" representa la grúa RTG 10 aparcada en una denominada posición de conexión de la vía 18".

65 Es necesaria energía eléctrica para hacer funcionar la grúa RTG 10 a lo largo de vía 18' y 18". La grúa RTG 10 de la figura 1 recibe esta energía eléctrica a través de un cable de alimentación 28. Cabe indicar que la energía eléctrica



se proporciona generalmente a alta tensión, lo que permite reducir la corriente y así la sección del cable de alimentación 28. Por ejemplo, la energía eléctrica para una grúa RTG se proporciona normalmente como corriente alterna (CA) con una tensión en un intervalo desde aproximadamente 1000 V hasta aproximadamente 6000 V.

5 En la grúa RTG 10, el cable 28 se guarda en una bobina de cable 30 (o un torno de cable) montada en un lado del  
 puente de almacén 12. A medida que la grúa se desplaza a lo largo de la vía 18' en el sentido de la flecha 32, el  
 cable de alimentación 28 se desenrolla de la bobina de cable 30 (que normalmente está sometida a un par de  
 frenado controlado durante esta operación de desenrollado). Para evitar dañar el cable de alimentación 28 en las  
 10 pistas 26', el cable de alimentación 28 se coloca ventajosamente en una zanja 34' que se extiende a lo largo de la  
 pista 26' (respectivamente en una zanja 34" que se extiende a lo largo de la pista 26", cuando la grúa se desplaza a  
 lo largo de una vía 18"). A medida que la grúa se desplaza en el sentido de la flecha 36, la bobina de cable 30  
 enrolla el cable de alimentación 28, extrayéndolo así de la zanja 34' (durante esta operación de enrollado, la bobina  
 de cable se acciona por un motor, controlándose el par de accionamiento para limitar el esfuerzo de tracción en el  
 15 cable de alimentación 28). Cuando la grúa RTG 10 se desplaza a lo largo de la vía 18', la bobina de cable 30 está a  
 plomo en vertical con respecto a la zanja 34', y cuando la grúa RTG 10 se desplaza a lo largo de la vía 18", la bobina  
 de cable 30 está a plomo en vertical con respecto a la zanja 34". El número de referencia 38 indica un dispositivo de  
 desviación de cable en la grúa RTG 10. Este dispositivo de desviación de cable 38 proporciona una superficie de  
 guiado curvada, que ventajosamente se define por unos rodillos 40 pequeños dispuestos a lo largo de un arco  
 20 circular (véase, por ejemplo, la figura 3A), que desvía el cable de alimentación 28, que pende verticalmente de la  
 bobina de cable 30, en una dirección sustancialmente horizontal, cuando la grúa RTG 10 se desplaza a lo largo de la  
 vía 18'.

Cabe señalar que las zanjas 34', 34" están cubiertas ventajosamente con una cinta de recubrimiento, como se da a  
 25 conocer por ejemplo en la patente europea EP 0 655 819. En este caso la grúa RTG 10 está equipada además con  
 un dispositivo elevador de cinta (no mostrado) que se engancha en la zanja 34' y localmente abre mediante giro la  
 cinta de recubrimiento, permitiendo así que el dispositivo de desviación de cable 38 coloque el cable en la zanja  
 localmente abierta.

30 Para conectar el cable 28 de la grúa RTG móvil 10 a la línea de suministro de energía eléctrica fija 11, el extremo  
 libre del cable 28 está equipado con una primera parte de conector 42 y la línea de suministro de energía 11 está  
 conectada a una segunda parte de conector complementaria 44. Esta última está dispuesta en un foso de conexión  
 46, de modo que la primera parte de conector 42 puede conectarse a la segunda parte de conector 44 según una  
 dirección sustancialmente vertical. Las partes de conector 42 y 44 tienen habitualmente cuatro elementos de  
 35 contacto complementarios (no mostrados), es decir, un elemento de contacto para cada fase de alimentación y un  
 elemento de contacto para la tierra. Adicionalmente, las partes de conector 42, 44 pueden incluir además un par de  
 elementos de contacto piloto, que detectan que ambas partes de conector se han acoplado adecuadamente. Si el  
 cable 8 incluye una línea de transmisión de datos, una línea de fibra óptica o una línea de aire comprimido, las  
 partes de conector 42 y 44 deben comprender evidentemente elementos conectores adecuados para tales líneas.  
 Los elementos de contacto o conectores pueden acoplarse según distintos ejes de interconexión paralelos (éste es  
 40 el caso, por ejemplo, de un enchufe que comprende varias clavijas de contacto paralelas) o acoplarse con simetría  
 axial a lo largo de un eje común de interconexión (éste es el caso, por ejemplo, de un enchufe que comprende una  
 clavija cilíndrica con secciones de contacto anulares separadas axialmente). En el primer caso, para acoplar las  
 partes de conector 42 y 44, los ejes de conexión de todos los elementos de contacto de la primera parte de conector  
 42 deben alinearse con los ejes de conexión de los elementos de contacto correspondientes de la segunda parte de  
 45 conector 44; es decir, las orientaciones angulares de las dos partes de conector 42, 44 en un plano perpendicular a  
 la dirección de interconexión deben coincidir para conseguir la interconexión. En el segundo caso, básicamente será  
 suficiente con alinear el eje de conexión común de los elementos de contacto de la primera parte de conector 42 con  
 el eje de conexión común de los elementos de contacto de la segunda parte de conector 44, para conseguir una  
 interconexión adecuada de las partes de conector 42 y 46, es decir, la orientación angular de las dos partes de  
 50 conector 42, 44 en un plano perpendicular a la dirección de interconexión básicamente carece de importancia.

Como se observa en la figura 2, cada una de las dos zanjas 34', 34" tiene su propio foso de conexión 46', 46" con  
 una segunda parte de conector 44', 44" en el mismo. Si la grúa RTG 10 debe operar a lo largo de vía 18', la primera  
 55 parte de conector (móvil) 42 del cable 28 está conectada a la segunda parte de conector (fija) 44' en el foso de  
 conexión 46' asociado con la vía 18'. Sin embargo, si la grúa RTG 10 debe operar a lo largo de la vía 18", la primera  
 parte de conector (móvil) 42 del cable 28 tiene que conectarse a la segunda parte de conector 44" en el foso de  
 conexión 46" asociado con la vía 18". (Para desplazarse de una vía 18' a la otra vía 18", la grúa RTG 10 está  
 equipada habitualmente con un generador diésel.)

60 Se apreciará que la desconexión manual de la primera parte de conector 42 de la segunda parte de conector (fija)  
 44' en el foso de conexión 46' y la posterior nueva conexión manual de la misma a la segunda parte de conector  
 (fija) 44" en el foso de conexión 46", no son sólo operaciones que requieren mucho tiempo y laboriosas para un  
 operario de la grúa. Debido a riesgos de seguridad asociados con la alta tensión, también son operaciones muy  
 peligrosas. Por tanto, se apreciará en gran medida que la presente invención proponga dispositivos muy sencillos  
 65 pero eficaces para hacer que tales operaciones de desconexión y nueva conexión manuales sean superfluas.

Las figuras 3 a 6 ilustran la estructura básica de una forma de realización de tal dispositivo, así como el proceso para conectar la primera parte de conector 42 proporcionada en el extremo libre del cable 28 a la segunda parte de conector complementaria 44 conectada a la línea de alimentación 11.

5 En primer lugar cabe indicar que el proceso de conectar la primera parte de conector 42 a la segunda parte de conector 44 (así como el proceso de desconexión) tiene lugar cuando la grúa RTG 10 está aparcada en la posición de conexión mencionada anteriormente mostrada en la figura 2 con el rectángulo sombreado 10" en la vía 18". En esta posición de conexión de la grúa RTG 10, la primera parte de conector 42 (que, como se describirá a continuación, tiene una posición y orientación predefinidas en la grúa RTG 10) debe alinearse con la segunda parte de conector (fija) complementaria 44 de modo que su conexión pueda conseguirse sólo moviendo la primera parte de conector (móvil) 42 según una dirección sustancialmente vertical hacia la segunda parte de conector (fija) 44. Si los elementos de contacto de las dos partes de conector 42, 44 se acoplan según distintos ejes de interconexión paralelos, esto significa que los ejes de conexión de un par de contactos complementarios y las orientaciones angulares de las dos partes de conector 42, 44 en un plano perpendicular a la dirección de interconexión deben coincidir dentro de unas tolerancias de alineación predefinidas. Si todos los elementos de contacto de las dos partes de conector 42, 44 se acoplan con simetría axial a lo largo de un eje común de interconexión, será suficiente con que el eje de conexión común de los elementos de contacto de la primera parte de conector 42 coincida dentro de unas tolerancias de alineación predefinidas con el eje de conexión común de los elementos de contacto de la segunda parte de conector 44.

20 Para conseguir una colocación precisa de la grúa RTG 10 en la posición de conexión, preferiblemente se utiliza un dispositivo de control de posición adecuado. Tal dispositivo de control de posición (no mostrado en los dibujos) puede comprender, por ejemplo, una o varias cámaras montadas en la grúa RTG 10. Colocando un cuadro de visor que puede moverse con la grúa RTG 10 en la imagen de cámara según marcadores de posición fijos, proporcionados, por ejemplo, en el suelo alrededor o cerca del foso de conexión 46 o en una estructura fija en o cerca del foso de conexión 46, el operario de la grúa puede alinear con precisión la grúa RTG 10 dentro de unas tolerancias de alineación aceptables en la posición de conexión. Tolerancias de alineación aceptables son desviaciones de alineación que todavía pueden compensarse automáticamente con el dispositivo propuesto, como se comentará más adelante.

30 Con referencia ahora más particularmente a las figuras 3A, 3B, 4A y 4B, se describirán los componentes principales de un dispositivo según la invención. En primer lugar cabe indicar que el dispositivo consiste básicamente en una unidad móvil 48 soportada por la grúa RTG 10 (también denominada "ancla de entrega") y una unidad fija 50 (también denominada "estación de recepción") instalada en cada foso de conexión 46.

35 La unidad móvil 48 comprende básicamente la primera parte de conector 42 y, asociado con la misma, un primer dispositivo de guiado 52. La unidad fija 50 comprende básicamente la segunda parte de conector 44 y, asociado con la misma, un segundo dispositivo de guiado 56 complementario al primer dispositivo de guiado 52. Los dispositivos de guiado primero y segundo 52, 56 están diseñados de modo que, cuando la grúa RTG 10 está alineada adecuadamente en la posición de conexión mencionada anteriormente, y el cable de alimentación 28 está desenrollado de la bobina de cable 30, el primer dispositivo de guiado 52 puede engancharse en el segundo dispositivo de guiado 56 y deslizarse por la gravedad a lo largo del segundo dispositivo de guiado 56, que lo guía a una posición de contacto, en la que la primera parte de conector 42 se acopla con la segunda parte de conector 44 y sus elementos de contacto establecen contacto eléctrico.

45 El segundo dispositivo de guiado 56 comprende ventajosamente dos elementos guía de tipo barra verticales, que se extienden hacia arriba 58', 58", que están dispuestos en el foso de conexión 46 a ambos lados de la segunda parte de conector 44, estando contenido ventajosamente el eje central de la segunda parte de conector 44 y los elementos guía de tipo barra 58', 58" en un plano perpendicular al sentido de desplazamiento de la grúa RTG. Como puede observarse en la figura 3B, los elementos guía de tipo barra 58', 58" tienen extremos de punta 59', 59" que sobresalen del foso de conexión 46. En la imagen de cámara de colocación mencionada anteriormente, estos extremos de punta sobresalientes 59', 59" pueden utilizarse, por ejemplo, como marcadores fijos para colocar la grúa RTG 10 en la posición de conexión.

55 Como se muestra en la figura 3B, el primer dispositivo de guiado complementario 52 comprende un bloque de guiado 60 con una abertura guía 62', 62" para cada uno de dichos elementos guía 58', 58". Las secciones transversales de los elementos guía 58', 58" y las aberturas guía 62', 62" están diseñadas de modo que el bloque de guiado 60 puede deslizarse por la gravedad a lo largo de los elementos guía 58', 58" a la posición de contacto final. Cabe indicar que cada una de las aberturas guía 62', 62" tiene, en el lado inferior del bloque de guiado 60, una entrada en forma de embudo 64', 64". Esta última actúa conjuntamente con los extremos de punta preferiblemente cónicos 59', 59" de los elementos guía de tipo barra 58', 58" para guiar estos últimos al interior de una parte sustancialmente cilíndrica 66', 66", garantizando así una autoalineación del bloque de guiado 60 sobre los elementos guía 58', 58". Por consiguiente, el diámetro de apertura de la entrada en forma de embudo 64', 64" determina las tolerancias de alineación aceptables. El juego radial entre la parte cilíndrica del elemento guía 58', 58" y la parte cilíndrica 66', 66" de la abertura guía 62', 62" será: (1) lo suficientemente grande como para garantizar todavía un deslizamiento suave del bloque de guiado 60 a la posición de contacto final; y (2) lo suficientemente pequeño como

para garantizar la precisión de alineación requerida para conseguir una interconexión apropiada en la posición de contacto final de la primera parte de conector 42 y la segunda parte de conector 44.

5 Con referencia ahora a la figura 4B, cabe indicar que las aberturas guía 62', 62" son preferiblemente aberturas pasantes que se extiende desde el lado inferior del bloque de guiado 60 a su superficie superior, formando cada una de ellas una entrada en forma de embudo 68', 68", similar a las entradas en forma de embudo 64', 64" en la superficie inferior. La denominada estación de aparcamiento 54 del ancla de entrega 48 está formada en el dispositivo de desviación de cable 38 y comprende dos elementos de alineación de tipo barra verticales que se extienden hacia abajo 70', 70". Estos elementos de alineación 70', 70" se reciben en las aberturas guía 62', 62" a través de las entradas en forma de embudo superiores 68', 68" (véase la figura 3B). Los elementos de alineación 10 70', 70" de la estación de aparcamiento 54 y las aberturas guía 62', 62" del bloque de guiado 60 actúan conjuntamente para alinear el bloque de guiado 60 en una posición angular prestablecida en la grúa RTG 10. Cuando, tal como se muestra en las figuras 3A y 3B, el bloque de guiado 60 se hace descender desenrollando el cable de alimentación 28 desde la bobina de cable 30, los elementos de alineación 70', 70" de la estación de 15 aparcamiento 54 guían el bloque de guiado 60 hasta que los elementos guía fijos 58', 58" se enganchan en las entradas en forma de embudo inferiores 64', 64" de las aberturas guía 62', 62". Por tanto, se evita de manera eficaz una mala alineación debida a un movimiento pendular o de rotación del cable de alimentación 28, cuando el bloque de guiado 60 deja los elementos de alineación 70', 70". Desde un punto de vista estructural, esto significa que la distancia vertical entre los extremos de punta de los elementos guía 58', 58" y los elementos de alineación 70', 70" será ligeramente menor que la distancia entre la sección de entrada inferior de las entradas en forma de embudo 64', 64" y la sección de entrada superior de las entradas en forma de embudo 68', 68".

La primera parte de conector 42 está alojada en una cavidad 72 del bloque de guiado 60, que sólo tiene una 25 abertura en el lado inferior del bloque de guiado 60. Es mucho más corta que la profundidad de la cavidad 72 y está ubicada hacia el extremo posterior de esta última, de modo que su cabeza 43 con los elementos de contacto en su interior está bien protegida dentro de esta cavidad 72 del bloque de guiado 60.

En las figuras 4A y 4B, el bloque de guiado 60 se muestra deslizándose a lo largo de los elementos guía 58', 58" a medida que el cable de alimentación 28 se desenrolla de la bobina de cable 30. Cabe indicar que la cabeza 45 de la 30 segunda parte de conector 44 en esta posición todavía está protegida por una cubierta de protección 74, desencadenándose solamente su apertura cuando el bloque de guiado 60 está cerca de la posición de contacto.

En las figuras 5A y 5B, el bloque de guiado 60 se muestra en una posición poco antes de engancharse en un mecanismo de apertura de la cubierta de protección 74. Este mecanismo de apertura y la cubierta de protección 74 35 se describirán ahora en más detalle con referencia a la figura 7 y la figura 8.

En la figura 7 la cubierta de protección 74 se muestra en su posición cerrada. Comprende ventajosamente dos mitades de cubierta opuestas 76, 78, que actúan conjuntamente para proteger la cabeza 45 de la segunda parte de conector 44. La primera mitad de cubierta 76 puede pivotar sobre un eje sustancialmente horizontal 80 dispuesto sobre un collar 81 de la parte de conector 44, justo bajo su cabeza 45. La segunda mitad de cubierta 78 de actuación conjunta puede pivotar sobre un eje sustancialmente horizontal 82, que es paralelo al eje 80 y se ubica sobre el mismo collar 82, en el lado opuesto de la segunda parte de conector 44. Cada mitad de cubierta 76, 78 45 pivotante se lleva mediante un resorte 84, 86 a la posición cerrada mostrada en la figura 7, en la que cada mitad de cubierta 76, 78 se apoya con un tope mecánico 88, 90 sobre una superficie de apoyo de la segunda parte de conector 44. En esta posición cerrada, la primera mitad de cubierta 76 se solapa parcialmente con la segunda mitad de cubierta 78, tanto en el lado superior como lateralmente a ambos lados, es decir, las dos mitades de cubierta 76, 78 actúan conjuntamente entre sí mismas y con el collar 82 para encerrar completamente la cabeza 45 de la parte de conector 44, evitando así que la lluvia y las salpicaduras de agua penetren en la misma. Unas juntas de estanqueidad dispuestas en las mitades de cubierta 76, 78 y el collar 82 mejorarán adicionalmente la protección de 50 la cabeza 45 de la parte de conector 44 frente a la lluvia y las salpicaduras de agua.

Para abrir las mitades de cubierta 76, 78, estas últimas están equipadas con palancas 88, 90. Cuando el bloque de guiado 60 se engancha en la segunda parte de conector 44 y se sigue moviendo hacia abajo, una parte de reborde inferior 96, 98 del bloque de guiado 60 empuja sobre el extremo libre yuxtapuesto verticalmente de la palanca 88, 90 55 para hacer pivotar la correspondiente mitad de cubierta 76, 78 a su posición abierta. Cabe indicar que cuando las partes de reborde 96, 98 entran en contacto con las palancas 88, 90, la cabeza 45 de la segunda parte de conector 44 ya está enganchada en la cavidad 72 en el bloque de guiado 60, en la que está bien protegida frente a salpicaduras de agua.

En la figura 8 ambas mitades de cubierta 76 y 78 se muestran en su posición completamente abierta, cuando la segunda parte de conector 44 ya está en una posición protegida dentro de la cavidad 72 del bloque de guiado 60. En esta posición abierta, la correspondiente palanca 92, 98 de la mitad de cubierta 76, 78 se lleva mediante el resorte 84, 86 asociado contra una pared vertical interior 100, 102, que delimita la cavidad 72 en el bloque de guiado 60. La cabeza 45 de la segunda parte de conector 44 está ahora accesible de manera libre entre las mitades de cubierta 76, 78 abiertas para interconectarse dentro de la cavidad 72 protegida con la primera parte de conector 42. 65

En las figuras 6A y 6B, el bloque de guiado 60 se muestra en una posición en la que la primera parte de conector 42 se ha interconectado con la segunda parte de conector 44 y la grúa RTG 10 ha abandonado la posición de conexión. En la figura 6A se observa que la parte superior del bloque guía 60 forma dos primeras superficies guía 104, 106 curvadas de manera opuesta para guiar el cable cuando se ejerce una componente de fuerza horizontal sobre la misma, o bien en el sentido de la flecha 104' o bien de la flecha 106'. Cada una de estas primeras superficies guía curvadas 104, 106 se extiende ventajosamente por una superficie guía curvada fija 108, 110, que, por ejemplo, se forma en la salida de una carcasa metálica 112, en la que están montados el segundo dispositivo de guiado 56 y la segunda parte de conector 44.

Con referencia ahora a la figura 9, cabe indicar que la primera parte de conector 42 incluye ventajosamente dos elementos de contacto piloto 120 que están cortocircuitados dentro de la primera parte de conector 42. Cuando la primera parte de conector 42 se interconecta con la segunda parte de conector 44, estos elementos de contacto piloto 120 cortocircuitados cierran un circuito de control 122 de un disyuntor 124 normalmente abierto, que está interconectado entre la línea de suministro de energía eléctrica fija 11 y la red de alimentación 126. Tras cerrar su circuito de control 122, el disyuntor 124 normalmente abierto se cierra y conecta la línea de suministro de energía eléctrica fija 11 a la red de alimentación 126. Por tanto, la segunda parte de conector 44 sólo se pone bajo tensión tras la interconexión apropiada con la primera parte de conector 42, que tiene lugar dentro de la cavidad 72 del bloque de guiado 60, es decir, dentro de un entorno cerrado. De manera similar, cuando la primera parte de conector 42 se retira de la segunda parte de conector 44, el circuito de control 122 se abre, lo que abre el disyuntor 124 e inmediatamente interrumpe el suministro de energía eléctrica desde la red de alimentación 126 a la línea de suministro de energía eléctrica fija 11. Por tanto, la segunda parte de conector 44 ya no recibe energía antes de que el bloque de guiado 60 que se mueve hacia arriba la descubra en el foso de conexión 46.

Ahora, con referencia a las figuras 10 a 20 se describirá una forma de realización adicional de un dispositivo para conectar automáticamente un vehículo, en particular una grúa pórtico móvil, a través de un cable a un suministro de energía eléctrica.

Este dispositivo comprende tres partes principales: (1) un ancla de entrega 210 como se muestra por ejemplo en las figuras 10 y 12; (2) una estación de recepción 212, como se muestra por ejemplo en la figura 11; y (3) un brazo de transferencia 214, como se muestra por ejemplo en la figura 13.

El ancla de entrega 210 incluye una primera parte de conector 216 conectada a un primer extremo de un cable 208. El otro extremo de este cable 208 está conectado normalmente a un circuito eléctrico (no mostrado) en el vehículo para su suministro con energía eléctrica. Además de conductores eléctricos, un cable de este tipo puede comprender además una línea de fibra óptica y/u otras líneas de transmisión de datos. La conexión eléctrica del cable 208 a la primera parte de conector 216 está dispuesta preferiblemente en una caja de empalme cerrada 218, que tiene una clase de protección adecuada. En la caja de empalme 218 también está alojado un anclaje de cable para la descarga de tracción de la conexión eléctrica del cable 208 a la primera parte de conector 216.

El ancla de entrega 210 incluye un armazón de soporte 220, en el que un tambor para cable 222 está dispuesto detrás de la primera parte de conector 216 y la caja de empalme 218, estando dispuesta la primera parte de conector 216 cerca del centro del tambor para cable 222. El tambor para cable 222 está fijado de manera rígida al armazón de soporte 220. Sólo cumple una función de guiado de cable para el extremo de cable y generalmente no se utiliza para enrollar sobre el mismo más de un lazo de cable. El cable 208 abandona la caja de empalme 218 a través de una salida de cable 224 en la mitad superior del tambor para cable 222 y en primer lugar se guía hacia abajo bajo el tambor para cable 222. A continuación se guía al menos en parte alrededor del tambor para cable 222, para abandonar el ancla de entrega 210 o bien en una primera ubicación 226 a la derecha, tras haberse guiado aproximadamente 180° alrededor del tambor para cable 222, o en una segunda ubicación 228 a la izquierda, tras haberse guiado aproximadamente 360° alrededor del tambor para cable 222. Las flechas 229 y 229' en la figura 10 indican fuerzas de tracción típicas ejercidas sobre el cable 208 que abandona el tambor para cable 222 o bien en la primera ubicación 226 o bien en la segunda ubicación 228.

Como puede observarse en la figura 11, la estación de recepción 212 incluye una segunda parte de conector 230, que está conectada normalmente a un suministro de energía eléctrica (no mostrado). Las partes de conector 216 y 230 pueden interconectarse enchufándolas axialmente. Cada parte de conector 216, 230 tiene habitualmente cuatro elementos de contacto complementarios (no mostrados), es decir, un elemento de contacto para cada fase de alimentación y un elemento de contacto para la tierra. Adicionalmente, las partes de conector 216, 230 pueden incluir además un par de elementos de contacto piloto, que detectan que ambas partes de conector se han acoplado adecuadamente. Los elementos de contacto o bien se acoplan según distintos ejes de interconexión paralelos (éste es el caso, por ejemplo, para una parte de conector macho que comprende varias clavijas de contacto paralelas) o bien se acoplan axialmente a lo largo de un eje común de interconexión (éste es el caso, por ejemplo, para una parte de conector macho que comprende una clavija cilíndrica con secciones de contacto anulares separadas axialmente). Si el cable 208 incluye una línea de fibra óptica, las partes de conector 216 y 230 deben comprender además un conector de fibra óptica.

Con referencia aún a la figura 11, la estación de recepción 212 incluye además una placa de empuje vertical 232 y una base horizontal 234 que soporta la placa de empuje vertical 232. Como puede observarse en la figura 17, la placa de empuje 232 está más alta que el ancla de entrega 210. La segunda parte de conector 230 se soporta verticalmente sobre la base horizontal 234 delante de la placa de empuje 232.

5 El número de referencia 236 en la figura 11 identifica un eje de acoplamiento vertical 236. A lo largo de este eje de acoplamiento vertical 236, la primera parte de conector 216 se acopla con la segunda parte de conector 230, cuando el ancla de entrega 210 se coloca verticalmente en la estación de recepción 212. El número de referencia 236' en la figura 10 identifica un eje de acoplamiento correspondiente de la primera parte de conector 216.

10 Las figuras 10 y 12 muestran que el ancla de entrega 210 comprende además elementos separadores inferiores y superiores 240', 240", 242', 242" ajustables que sobresalen de su cara anterior. Estos elementos separadores 240', 240", 242', 242" pueden ajustarse de modo que cuando el ancla de entrega 210 se empuja con estos elementos separadores 240', 240", 242', 242" contra la placa de empuje vertical 232, los ejes de la primera parte de conector 216 y la segunda parte de conector 230 se ubican ambos en un plano paralelo a la placa de empuje vertical 232. Cada uno de estos elementos separadores 240', 240", 242', 242" incluye ventajosamente en su cara anterior una bola rodante (no mostrada) como elemento de contacto para la placa de empuje vertical 232.

20 Los elementos separadores inferiores 240', 240", que sobresalen lateralmente del ancla de entrega 210, están configurados además como rodillos guía cilíndricos para interactuar con guías laterales 238', 238" en la estación de recepción 212. Alternativamente, el ancla de entrega 210 también puede comprender elementos guía independientes para interactuar con guías laterales 238', 238" en la estación de recepción 212. Las guías laterales 238', 238" están soportadas verticalmente sobre la base horizontal 234 delante de la placa de empuje 232 y son simétricas con respecto a un plano que pasa a través del eje de acoplamiento vertical 236 y perpendicular a la placa de empuje 232 (véase la figura 11). Las superficies superiores 244', 244" de estas guías laterales 238', 238" definen una abertura de entrada en forma de embudo para el ancla de entrega 210, que está configurada para alinear sustancialmente los ejes de la primera parte de conector 216 y la segunda parte de conector 230 en un plano paralelo a la placa de empuje vertical 232. Alternativamente, el ancla de entrega 210 también puede comprender una superficie guía lateral inclinada que interactúa con rodillos guía en la estación de recepción, ambos configurados para alinear sustancialmente los ejes de la primera parte de conector 216 y la segunda parte de conector 230 en un plano paralelo a la placa de empuje vertical 232.

35 Los números de referencia 246', 246" identifican dos barras verticales separadas horizontalmente dispuestas sobre la base horizontal 234 simétricamente con respecto a un plano que pasa a través del eje de acoplamiento vertical 236 y perpendicular a la placa de empuje 232 (véase la figura 11). Cada una de estas barras cilíndricas 246', 246" muy rígidas penetra verticalmente en un orificio 248', 248" en una placa de base 250', 250" del ancla de entrega 210 (véase la figura 11 y la figura 12), cuando el ancla de entrega 210 se coloca en la estación de recepción 212. Se apreciará que estas barras verticales 246', 246" están dimensionadas para autobloquearse en los orificios 248', 248", si el ancla de entrega 210 está sometida a una fuerza significativa que no está alineada con el eje de acoplamiento vertical 236. Como se explicará en más detalle más adelante, la función de autobloqueo de las barras verticales 246', 246" en los orificios 248', 248" convierte en superfluo cualquier mecanismo adicional para bloquear el ancla de entrega 210 en la estación de recepción 212. Esto sucede en particular si el ancla de entrega 210 está equipada con el tambor para cable 222, lo que garantiza que las fuerzas de tracción ejercidas por el cable 208 sobre el ancla de entrega 210 nunca estén alineadas con el eje de acoplamiento vertical 236 (véase la figura 10).

45 La figura 11 muestra que las superficies superiores 244', 244" de las guías laterales 238', 238" están ubicadas encima de las puntas de las barras verticales 246', 246". Por tanto, el ancla de entrega 210 se enganchará en primer lugar con sus elementos separadores inferiores 240', 240" con las superficies superiores de guiado 244', 244" de las guías laterales 238', 238", antes de que las barras verticales 246', 246" penetren en los orificios 248', 248" en las placas de base 250', 250" del ancla de entrega 210. Esto garantiza que el ancla de entrega 210 ya esté centrada dentro de la estación de recepción 212 antes de que las barras verticales 246', 246" tengan que penetrar en los orificios 248', 248" en las placas de base 250', 250" del ancla de entrega 210. Además, las barras verticales 246', 246" están ligeramente más altas que la segunda parte de conector 230. Por tanto, las barras verticales 246', 246" penetrarán en primer lugar en los orificios 248', 248" en las placas de base 250', 250" del ancla de entrega 210 antes de que el ancla de entrega 210 se acerque a la segunda parte de conector 230. Esto garantiza que la segunda parte de conector 230 no pueda sufrir daños por el ancla de entrega 210 colocada en la estación de recepción 212.

60 Cada uno de los orificios 248', 248" en las placas de base 250', 250" del ancla de entrega 210 incluye ventajosamente una entrada en forma de embudo (no mostrada en los dibujos) seguida de una parte sustancialmente cilíndrica. Cuando el ancla de entrega 210 se hace descender al interior de la estación de recepción 212, la entrada en forma de embudo del orificio 248', 248" actúa conjuntamente con una punta de la barra 246', 246" para guiar la barra 246', 246" al interior de la parte sustancialmente cilíndrica del orificio 248', 248". Después la parte sustancialmente cilíndrica del orificio 248', 248" actúa conjuntamente con el eje cilíndrico de la barra 246', 246" para guiar el ancla de entrega 210 con la precisión requerida a una posición en la que la primera parte de conector 216 se acopla sin problema con la segunda parte de conector 230. Esta función de autocentrado proporcionada por las barras 246', 246" que actúan conjuntamente con los orificios en forma de embudo 248', 248" ventajosamente

5 garantiza un centrado fino adicional del ancla de entrega 210, después de que esta última ya se haya centrado de manera aproximada por los elementos separadores inferiores 240', 240" que actúan conjuntamente con las guías laterales 238', 238". Cabe señalar que si la abertura de entrada de los orificios en forma de embudo 248', 248" es suficientemente grande, también puede prescindirse de la función de alineación proporcionada por los elementos separadores inferiores 240', 240", que actúan conjuntamente con las guías laterales 238', 238". Finalmente, la segunda parte de conector 230 está montada ventajosamente sobre uno o varios resortes, para permitir cierta posibilidad de ajuste/flexibilidad angular y/o de alineación, cuando se interconectan las dos partes de conector 216, 230.

10 El número de referencia 252 en la figura 10 muestra una cubierta de protección para la primera parte de conector 216 en su posición abierta. Esta cubierta de protección 252 puede pivotar sobre un eje de pivotado horizontal 254 entre una posición cerrada (no mostrada), en la que cubre la primera parte de conector 216, y una posición abierta (mostrada en la figura 10), en la que descubre la primera parte de conector 216 para acoplarse con la segunda parte de conector 230. Un resorte de cierre (no mostrado) ejerce sobre la cubierta de protección 252 un par de cierre que  
 15 lleva a esta última a su posición cerrada. Cuando el ancla de entrega 210 está colocada en la estación de recepción 212, un elemento empujador 256, que está dispuesto por ejemplo sobre la base horizontal 234 de la estación de recepción 212 (véase la figura 11), actúa conjuntamente con un brazo de palanca 258, que se extiende desde la cubierta de protección 252, para hacer pivotar la cubierta de protección 252 a su posición abierta mostrada en la figura 10, oponiéndose de este modo al par de cierre del resorte de cierre. En una forma de realización menos preferida (no mostrada), el resorte de cierre se sustituye por un contrapeso dispuesto para aplicar un par de cierre sobre la cubierta de protección 252. En una forma de realización adicional menos preferida (no mostrada), el resorte de cierre se sustituye por un pistón de funcionamiento eléctrico o neumático.

25 De manera similar, el número de referencia 262 en la figura 10 muestra una cubierta de protección para la segunda parte de conector 230 en su posición abierta. Esta cubierta de protección 262 puede pivotar sobre un eje de pivotado horizontal 264 entre una posición cerrada (no mostrada), en la que cubre la segunda parte de conector 230, y una posición abierta (mostrada en la figura 11), en la que descubre la segunda parte de conector 230 para acoplarse con la primera parte de conector 216. Un resorte de cierre (no mostrado) ejerce sobre la cubierta de protección 262 un par de cierre que lleva a esta última a su posición cerrada. Cuando el ancla de entrega 210 está colocada en la  
 30 estación de recepción 212, un elemento empujador 266, que está dispuesto en una placa de base 250" del ancla de entrega 210 (véase la figura 10), actúa conjuntamente con un brazo de palanca 268 que se extiende desde la cubierta de protección 262 para hacer pivotar esta última a su posición abierta mostrada en la figura 10, oponiéndose de este modo al par de cierre del resorte de cierre. En una forma de realización menos preferida (no mostrada), el resorte de cierre se sustituye por un contrapeso dispuesto para aplicar un par de cierre sobre la cubierta de protección 262. En una forma de realización adicional menos preferida (no mostrada), el resorte de cierre se sustituye por un pistón de funcionamiento eléctrico o neumático.

40 Para descender verticalmente el ancla de entrega 210 al interior de la estación de recepción 212 y para sacarla verticalmente de la estación de recepción 212, se utiliza un dispositivo elevador vertical. Este último forma parte ventajosamente de un brazo de transferencia 214, con tres grados de libertad para transferir el ancla de entrega 210 dentro y fuera de la estación de recepción 212.

45 Una forma de realización preferida de tal brazo de transferencia 214 se muestra en la figura 13. Incluye una sección de brazo extensible 272, que se concibe ventajosamente como brazo telescópico horizontal. La sección de brazo extensible 272 está equipada por ejemplo con un actuador lineal (tal como por ejemplo un actuador lineal hidráulico, neumático o eléctrico) o un mecanismo de actuador lineal (tal como por ejemplo un mecanismo de husillo o un mecanismo de piñón y cremallera), que está dispuesto ventajosamente dentro del brazo telescópico 272 (y por tanto, no se ve en la figura 13).

50 Un mecanismo de elevación vertical lineal 274 está soportado en el extremo anterior del brazo telescópico 272. Tal mecanismo de elevación vertical lineal 274 comprende ventajosamente barras guía verticales o raíles 276 y un actuador de husillo a baja velocidad 278 accionado por un motor eléctrico 280 equipado con una caja de engranajes angular 282. En lugar de un brazo telescópico 272, evidentemente también es posible utilizar un brazo pivotante, en particular un brazo de tipo paralelogramo, que garantice que el mecanismo de elevación 274 permanezca paralelo a sí mismo durante el movimiento pivotante del brazo.

60 Un tercer elemento del brazo de transferencia 214 es una denominada placa de gancho 284, que se soporta mediante el mecanismo de elevación vertical lineal 274. Esta placa de gancho 284 forma una estación de aparcamiento dedicada para el ancla de entrega 210 y un dispositivo de acoplamiento para acoplar el mecanismo de elevación vertical 274 al ancla de entrega 210. Tiene un grado de libertad horizontal para moverse, con respecto al mecanismo de elevación vertical lineal 274, perpendicularmente a un plano vertical que contiene el eje central de la sección de brazo extensible 272. Este grado de libertad permite que unos medios guía (que comprenden por ejemplo: las guías laterales 238', 238" mencionadas anteriormente en la estación de recepción 212 que actúan conjuntamente con los rodillos guía 240', 240" dispuestos lateralmente sobre el ancla de entrega 210; y/o las  
 65 entradas en forma de embudo de los orificios 246', 246" que actúan conjuntamente con las puntas de las barras verticales 246', 246") alineen lateralmente el ancla de entrega 210 dentro de la estación de recepción 212, cuando el

ancla de entrega 210 se coloca verticalmente en la estación de recepción 212. Cabe indicar que este grado de libertad adicional tiene una posición central neutra desviada por resorte, que está configurada ventajosamente de modo que un plano vertical que contiene el eje central de la sección de brazo extensible 272 contiene el eje central vertical de la primera parte de conector 216, cuando el ancla de entrega 210 está soportada libremente por el brazo de transferencia 214.

La placa de gancho 284 incluye ventajosamente dos elementos de gancho superiores 286', 286" separados horizontalmente. Cada uno de estos elementos de gancho 286', 286" incluye una clavija cilíndrica con una cabeza de tipo disco. Estos elementos de gancho 286', 286" pueden engancharse en ranuras verticales 288', 288" dotadas de aberturas de entrada en forma de embudo 290', 290", que están dispuestas en una placa de soporte posterior 292 en el lado posterior del ancla de entrega 210, cerca del extremo superior de esta última (véase la figura 12). En una primera forma de realización, la placa de gancho 284 incluye además dos elementos de gancho inferiores 294', 294" separados horizontalmente, que están configurados para engancharse en un reborde inferior 296 del ancla de entrega 210 cerca del extremo inferior de esta última (véase la figura 12). En esta primera forma de realización, los elementos de gancho superiores 286', 286" proporcionan dos puntos de elevación vertical para el ancla de entrega 210, y los elementos de gancho inferiores 294', 294" sólo aseguran su parte inferior frente a un pivotado excesivo. En una segunda forma de realización, los elementos de gancho inferiores 294', 294" se sustituyen por elementos de soporte inferiores horizontales (no mostrados). Estos últimos están equipados ventajosamente con almohadillas de reducción de fricción, sobre las que se apoya el ancla de entrega 210 con el reborde inferior 296. En esta forma de realización alternativa, los elementos de soporte inferiores 294', 294" proporcionan dos puntos de elevación vertical para el ancla de entrega 210, y los elementos de gancho superiores 286', 286" sólo aseguran su parte superior frente a una inclinación excesiva durante el transporte. En ambas formas de realización, el ancla de entrega 210 puede desplazarse angularmente con respecto a la placa de gancho 284, para alinearse en paralelo a la placa de empuje 232, cuando el ancla de entrega 210 se empuja contra la placa de empuje 232. En la segunda forma de realización, esta alineación se ve facilitada por las almohadillas de reducción de fricción sobre las que se apoya el ancla de entrega 210. Un tope central 298, está dispuesto en la placa de gancho 284 centralmente entre los elementos de soporte superiores e inferiores 286', 286" y 294', 294". Está configurado como superficie de apoyo central para la pared posterior 300 del ancla de entrega 210, cuando el brazo de transferencia 214 empuja el ancla de entrega 210 horizontalmente contra la placa de empuje vertical 232 de la estación de recepción 212. Una célula de carga horizontal 302 está asociada ventajosamente con este tope central 298, para medir la presión con la que el brazo de transferencia 214 empuja el ancla de entrega 210 horizontalmente contra la placa de empuje vertical 232. Entonces, esta célula de carga 302 puede estar integrada en un circuito de control del actuador de la sección de brazo extensible 272, para mantener la fuerza con la que el ancla de entrega 210 se empuja horizontalmente contra la placa de empuje vertical 232 dentro de un intervalo predeterminado.

La figura 19 ilustra esquemáticamente un dispositivo de extensión de conmutación 314, 316 integrado en el ancla de entrega 210. Este dispositivo de extensión de conmutación 314, 316 actúa conjuntamente con un conmutador 318 en la placa de gancho 284, para detener la extensión de la sección de brazo extensible 272, cuando el ancla de entrega 210 hace tope contra la placa de empuje vertical 232. El dispositivo de extensión de conmutación comprende principalmente una barra de empuje horizontal 314 montada de manera deslizante en el ancla de entrega 210. Un resorte 316 lleva a esta barra de empuje 314 en la dirección de la cara anterior del ancla de entrega 210, donde el extremo anterior de la barra de empuje 314 sobresale de esta cara anterior (véase la figura 19). Cuando el ancla de entrega 210 hace tope contra la placa de empuje vertical 232 (véase la figura 20), esta última empuja la barra de empuje 314 en la dirección de la cara posterior del ancla de entrega 210, actuando así contra la fuerza de desviación del resorte 316. Ahora el extremo posterior de la barra de empuje 314 sobresale de la cara posterior del ancla de entrega 210 y acciona el conmutador 318 en la placa de gancho 284, lo que detiene la extensión de la sección de brazo extensible 272. Si este dispositivo de extensión de conmutación 314, 316 se utiliza para detener la extensión de la sección de brazo extensible 272, cuando el ancla de entrega 210 hace tope contra la placa de empuje vertical 232, la célula de carga horizontal 302 mencionada anteriormente se utiliza ventajosamente como característica de seguridad adicional, para evitar que se ejerzan fuerzas excesivas sobre la placa de empuje vertical 232, si el conmutador 318 falla por ejemplo.

Normalmente, el brazo de transferencia 214 está montado en el vehículo, por ejemplo una grúa RTG. En este caso, la estación de recepción 212 para el ancla de entrega 210 está ubicada a lo largo de un acceso del vehículo. La segunda parte de conector 230 se conecta así a un suministro de energía eléctrica fijo, y el segundo extremo del cable 208 conectado a la primera parte de conector 216 se conecta al equipo eléctrico en el vehículo. Si el vehículo no está conectado al suministro de energía eléctrica fijo, entonces el ancla de entrega 210 se soporta mediante el brazo de transferencia 214 en el vehículo.

Sin embargo, también es posible que la estación de recepción 212 esté en el vehículo, y proporcionar una estación de transferencia, en la que está dispuesto el brazo de transferencia 214, a lo largo de un acceso del vehículo. En este caso, el segundo extremo del cable 208 conectado a la primera parte de conector 216 del ancla de entrega 210 está conectado a un suministro de energía eléctrica fijo, y la segunda parte de conector 230 de la estación de recepción está conectada al equipo eléctrico del vehículo. Si el vehículo no está conectado al suministro de energía eléctrica fijo, el ancla de entrega 210 se soporta mediante el brazo de transferencia 214 en la estación de transferencia a lo largo de un acceso del vehículo.

A continuación, con referencia a las figuras 14 a 17 se describirá el funcionamiento del dispositivo descrito anteriormente, suponiendo que el brazo de transferencia 214 está montado en el vehículo, por ejemplo una grúa RTG, y la estación de recepción 212 para el ancla de entrega 210 está ubicada a lo largo de un acceso del vehículo.

5 En la figura 14, la grúa RTG, que soporta el ancla de entrega 210 a través de la placa de gancho 284 del brazo de transferencia 214, está aparcada delante de la estación de recepción 212, de modo que un plano de referencia vertical definido por el eje central horizontal de la sección de brazo extensible 272 y el eje central vertical de la primera parte de conector 216 es sustancialmente perpendicular a la placa de empuje vertical 232 y está separado horizontalmente dentro de un intervalo de +/-x cm con respecto al eje central vertical 236 de la segunda parte de conector 230, determinándose la magnitud de x por la capacidad de autoalineación del ancla de entrega 210 dentro de la estación de recepción 212, y "+/-" significa que x, que se mide desde el eje central vertical 236 de la segunda parte de conector 216, se indica como valor positivo, si el plano de referencia vertical se ubica en el lado derecho, y como valor negativo, si el plano de referencia vertical se ubica en el lado izquierdo del eje central vertical 236 de la segunda parte de conector 216. Un valor típico para un intervalo admisible para este error de alineación lateral inicial sería por ejemplo de +/-15 cm. Cabe indicar que, en la figura 14, el mecanismo de elevación 274 se ubica en su posición más superior, la sección de brazo extensible 272 tiene su longitud más corta, y la placa de gancho 284 que soporta el ancla de entrega 210 está en su posición central neutra.

20 En la figura 15, la sección de brazo extensible 272 se muestra en una posición extendida, en la que el brazo de transferencia 214 empuja el ancla de entrega 210 con sus elementos separadores 240', 240", 242', 242" contra la placa de empuje vertical 232 de la estación de recepción, de modo que los ejes de la primera parte de conector 216 y la segunda parte de conector 230 se ubican ahora ambos en un plano paralelo a la placa de empuje vertical 232. La célula de carga horizontal 302 integrada en el brazo de transferencia 214 garantiza que la presión con la que el brazo de transferencia 214 empuja el ancla de entrega 210 horizontalmente contra la placa de empuje vertical 232 sea suficiente para colocar de manera fiable el ancla de entrega con respecto a la placa de empuje 232, pero no supera un valor predeterminado, para no deformar la placa de empuje 232. El mecanismo de elevación 274, en la figura 15, todavía se ubica en su posición más superior, y la placa de gancho 284 que soporta el ancla de entrega 210 todavía está en su posición central neutra.

30 Entre la posición mostrada en la figura 15 y la posición mostrada en la figura 16, el mecanismo de elevación 274 se ha descendido para colocar el ancla de entrega 210 en la estación de recepción 212. Mientras que el mecanismo de elevación 274 hace descender verticalmente el ancla de entrega 210 al interior de la estación de recepción 212, el grado de libertad horizontal de la placa de gancho 284 permite que los medios guía (que comprenden por ejemplo: las guías laterales 238', 238" mencionadas anteriormente en la estación de recepción 212 que actúan conjuntamente con los rodillos guía 240', 240" dispuestos lateralmente en el ancla de entrega 210; y/o las entradas en forma de embudo de los orificios 246', 246" que actúan conjuntamente con las puntas de las barras verticales 246', 246") alineen lateralmente el ancla de entrega 210 dentro de la estación de recepción 212, de modo que los ejes centrales verticales de ambas partes de conector 216, 230 finalmente se alineen lo suficiente como para permitir su interconexión a lo largo del eje de acoplamiento vertical 236. Durante el descenso del ancla de entrega 210 al interior de la estación de recepción 212, el brazo de transferencia 214 continúa empujando el ancla de entrega 210 horizontalmente contra la placa de empuje vertical 232. Sin embargo, una vez que las barras verticales 246', 246" se han enganchado en los orificios 248', 248", el actuador de la sección de brazo extensible 272 se detiene preferiblemente, de modo que el ancla de entrega 210 ahora está libre de cualquier fuerza horizontal aplicada por el brazo de transferencia 214. El movimiento vertical del ancla de entrega 210 se detiene cuando esta última hace tope con su armazón de base sobre la base horizontal 234 de la estación de recepción 212. Mientras que la placa de gancho 284 continúa con su movimiento vertical hacia abajo, los elementos de gancho superiores 286', 286" se desenganchan de las ranuras 288', 288" en la placa de soporte posterior 292 del ancla de entrega 210, y los elementos de soporte inferiores 294', 294" se desenganchan del reborde inferior 296 del ancla de entrega 210. Ahora, la placa de gancho 284 puede retraerse retrayendo (es decir, acortando) la sección de brazo extensible 272 del brazo de transferencia 214.

55 La figura 17 muestra el brazo de transferencia 214 tras una retracción completa de la sección de brazo extensible 272 (es decir, esta última tiene su longitud mínima). Ahora, el ancla de entrega 210 se encuentra en la estación de recepción 212 y las partes de conector primera y segunda 216, 230 están interconectadas. El mecanismo de elevación 274 se ubica en su posición más inferior, y la placa de gancho 284 está en una posición central neutra desviada por resorte.

60 En la posición de la figura 17, las dos barras verticales 246', 246" separadas horizontalmente de la estación de recepción 212, que están enganchadas en los orificios 248', 248" del ancla de entrega 210, bloquean de manera eficaz el ancla de entrega 210 en la estación de recepción 212. De hecho se autobloquean en los orificios 248', 248" del ancla de entrega 210, mientras el ancla de entrega 210 esté sometida a una fuerza significativa que no está alineada con el eje de acoplamiento vertical. Como las fuerzas de tracción ejercidas por el cable 208 sobre el ancla de entrega 210 durante el funcionamiento de la grúa RTG nunca estarán alineadas con el eje de acoplamiento vertical 236 (véase la figura 10), tales fuerzas de tracción no pueden desconectar el ancla de entrega 210 de la estación de recepción 212. Sin embargo, para desconectar deliberadamente el ancla de entrega 210 de la estación



de recepción 212, será suficiente con sacar el ancla de entrega 210 de la estación de recepción 212 según un movimiento estrictamente vertical, es decir, sin someter el ancla de entrega 210 a una fuerza significativa que no está alineada con el eje de acoplamiento vertical. Por consiguiente, un dispositivo tal como el descrito hasta ahora no requiere de un mecanismo de bloqueo complicado que puede no desbloquearse adecuadamente durante el procedimiento de desconexión o puede no funcionar adecuadamente durante el procedimiento de conexión.

Para desconectar el ancla de entrega 210 de la estación de recepción 212, el brazo de transferencia 214 se pone en primer lugar en la posición mostrada en la figura 17. A continuación, se extiende la sección de brazo extensible 272 hasta que la placa de gancho 284 entra en contacto con la pared posterior 300 del ancla de entrega 210. Este contacto puede detectarse por ejemplo por la célula de carga horizontal 302 en el brazo de transferencia 214 o por un conmutador de contacto o un conmutador de proximidad 303 (véase la figura 10). Después se acciona el mecanismo de elevación 274 para elevar verticalmente el ancla de entrega 210 desenganchándolo de las barras verticales de la estación de recepción 212, desconectando así también las partes de conector primera y segunda 216, 230. Cuando el brazo de transferencia 214 ha alcanzado la posición mostrada en la figura 15 (es decir, la posición más superior del mecanismo de elevación 274), la sección de brazo extensible 272 puede retraerse a la posición mostrada en la figura 14.

Con referencia ahora a la figura 18, cabe indicar que la primera parte de conector 216 incluye ventajosamente dos elementos de contacto piloto 304 que están cortocircuitados dentro de la primera parte de conector 216. Cuando la primera parte de conector 216 se interconecta con la segunda parte de conector 230, estos elementos de contacto piloto cortocircuitados 304 cierran un circuito de control 306 de un disyuntor 308 normalmente abierto, que está interconectado entre un circuito de suministro de energía eléctrica fijo 310 en la estación de recepción 212 y la red eléctrica de alimentación 312. Tras cerrar su circuito de control 306, el disyuntor 308 normalmente abierto se cierra y conecta el circuito de suministro de energía eléctrica fijo 310 en la estación de recepción 212 a la red de alimentación 312. Por tanto, la segunda parte de conector 230 sólo se pone bajo tensión tras la interconexión apropiada con la primera parte de conector 216. De manera similar, cuando la primera parte de conector 216 se retira de la segunda parte de conector 230, el circuito de control 306 se abre, lo que abre el disyuntor 308 e inmediatamente interrumpe el suministro de energía eléctrica desde la red de alimentación 312 al circuito de suministro de energía eléctrica fijo 310 en la estación de recepción 212. Por tanto, la segunda parte de conector 230 ya no recibe energía antes de que la primera parte de conector 216 que se mueve hacia arriba la descubra.

Alternativamente, la primera parte de conector 216 también puede cerrar un conmutador normalmente abierto (no mostrado) en la estación de recepción 212, cuando la primera parte de conector 216 empieza a acoplarse con la segunda parte de conector 230. Entonces, el cierre de este conmutador cierra el circuito de control 306 y así el disyuntor 308 normalmente abierto.

Las figuras 21 a 23 muestran un dispositivo para conectar automáticamente un barco 400 a un suministro de energía eléctrica terrestre, dispositivo que implementa aspectos importantes de la invención tal como el descrito hasta ahora e incluye características ventajosas adicionales.

En la figura 21, el número de referencia 400 indica un barco atracado a lo largo de un muelle 402. El dispositivo para conectar automáticamente el barco 400 al suministro de energía eléctrica terrestre comprende básicamente las siguientes partes principales: uno o varios cables de alimentación eléctrica 408; un ancla de entrega 410 que incluye una primera parte de conector conectada a un extremo libre del (de los) cable(s) de alimentación 408; y una estación de recepción 412 que incluye una segunda parte de conector configurada para acoplarse a la primera parte de conector según un eje de acoplamiento vertical, cuando el ancla de entrega 410 se coloca verticalmente en la estación de recepción 412.

La figura 21 muestra el ancla de entrega 410 recibida en la estación de recepción 412, que se dispone lateralmente en el barco 400. En la figura 23, el ancla de entrega 410 se ubica verticalmente encima de la estación de recepción 412, lista para colocarse verticalmente en la estación de recepción 412.

Como se observa además en la figura 23, la estación de recepción 412 incluye, tal como se ha descrito hasta ahora, dos barras guía verticales 414', 414" separadas horizontalmente, estando dispuesta cada una de estas barras guía para penetrar verticalmente en una abertura guía u orificio guía 416', 416" del ancla de entrega 410, cuando esta última se coloca en la estación de recepción 410.

El dispositivo ilustrado por las figuras 21 y 22 comprende además una torre de entrega 418. Esta última soporta un brazo de entrega en voladizo 420 con una guía de cable anterior 422 y una guía de cable posterior 424. El brazo de entrega 420 se ubica más alto que la estación de recepción 412, incluso con marea alta. Los cables de alimentación 408 caen verticalmente desde la guía de cable anterior 422. La guía de cable anterior 422 y/o el brazo de entrega 420 son ventajosamente móviles, para poder alinear verticalmente el ancla de entrega 410 con la estación de recepción 412. Alternativa o adicionalmente, la torre de entrega 418 puede ser móvil en el muelle y/o la estación de recepción 412 puede ser móvil con respecto al barco 400. La torre de entrega 418 puede incluir además una sección telescópica para poder ajustar la altura. En una forma de realización alternativa, la torre de entrega 418 se sustituye por un brazo que ventajosamente puede pivotar sobre un eje horizontal y/o eje vertical y también puede incluir una

sección telescópica. La estación de recepción 412 puede estar soportada por un brazo en voladizo, que ventajosamente es móvil con respecto al barco 400, para poder poner la estación de recepción 412 en una posición de acoplamiento, en la que es fácil alinear verticalmente el ancla de entrega 410 con la estación de recepción 412.

5 Cuando el ancla de entrega 410 y la estación de recepción 412 están alineadas adecuadamente, el ancla de entrega 410 se hace descender por gravedad hacia y al interior de la estación de recepción 412, pudiendo enganchar las barras guía 414', 414" de la estación de recepción 412 los orificios guía 416', 416" en el ancla de entrega 410, guiando así el ancla de entrega 410 a una posición de contacto, en la que las partes de conector primera y segunda establecen contacto eléctrico.

10 Como se observa en las figuras 21 y 22, hay 3 cables de alimentación 408 conectados al ancla de entrega 410. Estos tres cables 408 se guían en paralelo en el brazo de entrega 420; y la guía de cable anterior 422 está diseñada de modo que los tres cables 408 abandonan esta última en paralelo a sus ejes centrales ubicados en un plano vertical común. Esta disposición evita de manera eficaz una torsión del ancla de entrega 410 sobre el eje de acoplamiento vertical, haciendo así que la alineación del ancla de entrega 410 y la estación de recepción sea más sencilla. Cabe indicar además que dos cables de soporte 426', 426" están unidos al ancla de entrega 410. Estos cables de soporte 426', 426" están conectados a tornos (no mostrados), que permiten bajar y subir el ancla de entrega 410 relativamente pesada. En esta forma de realización, los cables de alimentación 408 no están enrollados alrededor de bobinas de cable, sino que simplemente forman un lazo de cable dentro de la torre de entrega 418. Este lazo de cable puede estar equipado con un contrapeso. Alternativamente, los cables de alimentación 408 también podrían estar enrollados alrededor de tornos o bobinas de cable paralelos.

25 En una forma de realización alternativa, la estación de recepción 412 está dispuesta en el muelle, ventajosamente en un carro móvil o vehículo sobre raíles, que en sí mismo está conectado a un suministro de energía eléctrica terrestre. Los cables de alimentación 408 con el ancla de entrega 410 unida a los mismos están dispuestos en este caso en el barco. Un brazo de entrega móvil instalado en el barco permite alinear verticalmente el ancla de entrega 410 con la estación de recepción 412 en el muelle. Una vez lograda esta alineación, el ancla de entrega 410 se hace descender primero hacia y a continuación al interior de la estación de recepción 412.

30 Los dispositivos de acoplamiento automáticos como se han dado a conocer anteriormente pueden incluir además un dispositivo de asistencia de conexión magnética. Este último comprende electroimanes asociados con el ancla de entrega y la estación de recepción (véanse por ejemplo los números de referencia 428', 428" y 430', 430" en la figura 23). Cuando el ancla de entrega está colocada en la estación de recepción, los electroimanes 428', 428" y 430', 430" se alimentan de modo que los electroimanes 430', 430" de la estación de recepción atraen a los electroimanes 428', 428" del ancla de entrega según el eje de acoplamiento vertical, ayudando así al proceso de conexión por gravedad. Cuando el ancla de entrega se saca de la estación de recepción, los electroimanes 428', 428" y 430', 430" o bien no están alimentados o bien, lo más preferiblemente, se alimentan de modo que los electroimanes de la estación de recepción 430', 430" ahora repelen los electroimanes 428', 428" del ancla de entrega, ayudando así al proceso de desconexión y haciendo que sea más suave. Se utilizan circuito de control para controlar el encendido/apagado de los electroimanes y la inversión de polaridad magnética. Estos circuitos de control comprenden ventajosamente detectores (por ejemplo conmutadores accionados mecánicamente o sensores fotoeléctricos) que detectan cuando los medios de guiado de la estación de recepción se enganchan con los medios de guiado del ancla de entrega, respectivamente cuando se desenganchan estos medios de guiado. Cuando los detectores detectan el enganche de los medios de guiado, los electroimanes se alimentan. Cuando los detectores detectan el desenganche de los medios de guiado, los electroimanes dejan de alimentarse. La inversión de polaridad magnética se desencadena por una orden que inicia la secuencia de desconexión. Cabe indicar que los electroimanes asociados con el ancla de entrega o los asociados con la estación de recepción pueden sustituirse por imanes permanentes.

50 Por último, cabe indicar que los dispositivos descritos anteriormente también pueden utilizarse para transferir energía eléctrica del barco a un consumidor en tierra, respectivamente de un vehículo a un consumidor estacionario.

#### Lista de números de referencia

10	grúa montada sobre neumáticos (RTG)	18"	segunda vía de desplazamiento
11	línea de suministro de energía eléctrica fija	20	contenedores de carga
12	punto de armazón	22',	zonas de apilamiento
14	plataforma móvil	22"	
16	ruedas equipadas con neumáticos	24',	primer par de pistas
18',	primera vía de desplazamiento	26'	

## ES 2 625 577 T3

24",	segundo par de pistas	68',	entrada en forma de embudo
26"		68"	
28	cable de alimentación	70',	elementos de alineación de tipo barra
30	bobina de cable o torno	70"	
32	flecha que indica el sentido de desplazamiento	72	cavidad en 60
34'	zanjas	74	cubierta de protección de 44
34"		76	primera mitad de cubierta
36	flecha que indica el sentido de desplazamiento	78	segunda mitad de cubierta
38	dispositivo de desviación de cable	80	eje de 76
40	rodillos	82	eje de 78
42	primera parte de conector (móvil)	84	resorte asociado con 76
43	cabeza de 42	86	resorte asociado con 78
44	segunda parte de conector (fija)	88	tope mecánico para 76
45	cabeza de 44	90	tope mecánico para 78
46	foso de conexión	92	palanca asociada con 76
47	eje vertical central de 44	94	palanca asociada con 78
48	unidad móvil o ancla de entrega	96	parte de reborde de 60
50	unidad fija o estación de recepción	98	parte de reborde de 60
52	primer dispositivo de guiado	100	pared vertical interior de 72
54	estación de aparcamiento	102	pared vertical interior de 72
56	segundo dispositivo de guiado (que actúa conjuntamente con 52)	104	superficies guía curvadas en 60
58',	elementos guía de tipo barra	104'	flecha que indica tracción de cable (cuando el cable de alimentación 28 se guía por 106)
58"		106	superficies guía curvadas en 60
59',	extremos de punta de 58', 58"	106'	flecha que indica tracción de cable (cuando el cable de alimentación 28 se guía por 106)
59"		108	superficie guía curvada fija
60	bloque de guiado	110	superficie guía curvada fija
62',	aberturas guía	112	carcasa metálica
62"		120	elementos de contacto piloto cortocircuitados
64',	entrada en forma de embudo	122	circuito de control de 124
64"		124	disyuntor
66',	parte cilíndrica	126	red de alimentación
66"		208	cable

## ES 2 625 577 T3

210	ancla de entrega	258	brazo de palanca
212	estación de recepción	262	cubierta de protección para 230
214	brazo de transferencia	264	eje de pivotado horizontal de 262
216	primera parte de conector	266	elemento empujador
218	caja de empalme	268	brazo de palanca
220	armazón de soporte	214	brazo de transferencia
222	tambor para cable	272	sección de brazo extensible de 214
224	salida de cable	274	mecanismo de elevación vertical de 214
226	primera ubicación en 222	276	barras guía o raíles
228	segunda ubicación en 222	278	actuador de husillo a baja velocidad
230	segunda parte de conector	280	motor eléctrico
232	placa de empuje vertical	282	caja de engranajes
234	base horizontal	284	placa de gancho (dispositivo de acoplamiento para 210 en 214)
236	eje de acoplamiento vertical de 230	286',	elementos de gancho superiores
236'	eje de acoplamiento vertical de 216	286''	
238',	guías laterales	288',	ranuras
238''		288''	
240',	elementos separadores inferiores	290',	aberturas de entrada en forma de embudo de
240''		290''	288', 288''
242',	elementos separadores superiores	292	placa de soporte posterior de 210
242''		294',	elementos de soporte inferiores
244',	superficie superior de 238', 238''	294''	
244''		296	reborde inferior de 210
246',	barras verticales	298	tope central en 284
246''		300	pared posterior de 210
248',	orificios para 246', 246''	302	célula de carga horizontal
248''		303	conmutador de proximidad
250',	placas de base de 210	304	elementos de contacto piloto
250''		306	circuito de control
252	cubierta de protección para 216	308	disyuntor normalmente abierto
254	eje de pivotado horizontal de 252	310	circuito de suministro de energía eléctrica fijo en 212
256	elemento empujador	312	red eléctrica de alimentación

314	barra de empuje
316	resorte
318	conmutador
400	barco
402	muelle
408	cables de alimentación
410	anclaje de entrega
412	estación de recepción
414',	barras guía
414''	
416',	orificios o aberturas guía
416''	
418	torre de entrega
420	brazo de entrega
422	guía de cable anterior
424	guía de cable posterior
426',	cables de soporte
426''	
428',	electroimanes de 410
428''	
430',	electroimanes de 412
430''	

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo para conectar automáticamente un vehículo a través de un cable (28, 208, 408) a un suministro de energía eléctrica, comprendiendo dicho dispositivo:

5 un ancla de entrega (48, 210, 410) que incluye una primera parte de conector (42, 216) conectada a un extremo libre de dicho cable (28, 208, 408);

10 una estación de recepción (50, 212, 412) que incluye una segunda parte de conector (44, 230) configurada para acoplarse a dicha primera parte de conector (42, 216) según un eje de acoplamiento vertical (236), cuando dicha ancla de entrega (48, 210, 410) se coloca verticalmente en dicha estación de recepción (50, 212);

15 caracterizado por dos barras guía verticales (58', 58", 246', 246", 414', 414") separadas horizontalmente, estando dispuesta cada una de dichas barras guía (58', 58", 246', 246", 414', 414") para penetrar verticalmente en una abertura guía u orificio guía (62', 62", 248', 248", 416', 416") de un elemento opuesto (48, 250', 250"), cuando dicha ancla de entrega (48, 210) se coloca en dicha estación de recepción (50, 212), y estando dimensionadas para autobloquearse en dicho orificio guía (62', 62", 248', 248", 416', 416"), si dicha ancla de entrega (48, 210, 410) está sometida a una fuerza significativa que no está alineada con dicho eje de acoplamiento vertical (236).

20 2. El dispositivo según la reivindicación 1, en el que:

25 cada uno de dichos orificios guía (62', 62", 248', 248") tiene una entrada en forma de embudo seguida de una parte sustancialmente cilíndrica, de modo que, cuando dicha ancla de entrega (48, 210) se hace descender al interior de dicha estación de recepción (50, 212), dicha entrada en forma de embudo actúa conjuntamente con una punta de una de dichas barras guía (58', 58", 246', 246") para guiar dicha barra guía (58', 58", 246', 246") al interior de dicha parte sustancialmente cilíndrica, y después dicha parte sustancialmente cilíndrica actúa conjuntamente con dicha barra guía (58', 58", 246', 246") para guiar dicha ancla de entrega (48, 210) con la precisión requerida a la posición de contacto.

30 3. El dispositivo según la reivindicación 1 o 2, que comprende además:

un dispositivo elevador (30, 274) para descender verticalmente dicha ancla de entrega (210) al interior de dicha estación de recepción (212) y para sacarla verticalmente de dicha estación de recepción (212).

35 4. El dispositivo según la reivindicación 3, en el que:

dicha ancla de entrega (210) se soporta mediante dicho dispositivo elevador (274) a través de dos elementos de gancho (286', 286") separados horizontalmente que se enganchan en dos ranuras en forma de embudo (288', 290', 288", 290");

40 dichos elementos de gancho (286', 286") están soportados preferiblemente por dicho dispositivo elevador (74); y

45 dichas dos ranuras en forma de embudo (288', 290', 288", 290") se disponen preferiblemente en el lado posterior de dicha ancla de entrega (10).

5. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que:

50 dicha ancla de entrega (210) incluye un tambor para cable (222), guiándose dicho extremo libre de dicho cable (208) conectado a dicha primera parte de conector (216) al menos en parte alrededor de dicho tambor para cable (222); y

55 dicha ancla de entrega (210) está diseñada de modo que dicho cable (208) puede abandonar dicho tambor para cable (222) en dos ubicaciones (226, 228) preferiblemente separadas aproximadamente 180° alrededor de dicho tambor para cable (222) y excéntricas con respecto a dicho eje de acoplamiento vertical (236), de modo que la fuerza que ejerce dicho cable (208) sobre dicha ancla de entrega (210) nunca está alineada con dicho eje de acoplamiento vertical (236).

6. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:

60 dicha estación de recepción (212) incluye una placa de empuje vertical (232);

dicha ancla de entrega (210) incluye elementos guía ajustables (240', 240", 242', 242") que sobresalen de su cara anterior, de modo que cuando dicha ancla de entrega (210) se empuja con dichos elementos guía ajustables (240', 240", 242', 242") contra dicha placa de empuje vertical, los ejes de la primera parte de conector (216) y la segunda parte de conector se ubican ambos en un plano paralelo a la placa de empuje vertical (32); y

65

dicho dispositivo preferiblemente comprende además un brazo de transferencia (214) para transferir dicha ancla de entrega (210) dentro y fuera de dicha estación de recepción (212), incluyendo preferiblemente dicho brazo de transferencia:

5 una primera sección de brazo (272) para empujar horizontalmente dicha ancla de entrega (210) contra dicha placa de empuje vertical (232);

10 un mecanismo de elevación vertical (274) soportado por dicha primera sección de brazo (272) para descender verticalmente dicha ancla de entrega (210) al interior de dicha estación de recepción (212) y sacarla verticalmente de dicha estación de recepción (212); y

15 un dispositivo de acoplamiento (284) soportado por dicho mecanismo de elevación vertical (274) para acoplar este último a dicha ancla de entrega (210), en el que dicho dispositivo de acoplamiento (284) tiene, con respecto a dicho mecanismo de elevación vertical (274), un grado de libertad horizontal para moverse en perpendicular a un plano vertical que contiene el eje central de dicha primera sección de brazo (272); y

20 el dispositivo preferiblemente comprende además medios guía que pueden alinear lateralmente dicha ancla de entrega (210) dentro de dicha estación de recepción (212) utilizando dicho grado de libertad horizontal de dicho dispositivo de acoplamiento, cuando dicha ancla de entrega (210) se coloca verticalmente en dicha estación de recepción (212); y

dichos medios guía comprenden preferiblemente:

25 guías laterales (238', 244', 238", 244") en dicha estación de recepción (212) que definen una abertura de entrada en forma de embudo para dicha ancla de entrega (210); y

rodillos guía (240', 240") dispuestos lateralmente en dicha ancla de entrega (210) para interactuar con dichas guías laterales (238', 244', 238", 244") en dicha estación de recepción (212).

30 7. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:

dicho vehículo incluye un brazo de transferencia (214) para transferir dicha ancla de entrega (210) dentro y fuera de dicha estación de recepción (212), que se ubica a lo largo de un acceso de dicho vehículo; o

35 dicha estación de recepción (212) está dispuesta en dicho vehículo, y una estación de transferencia está ubicada a lo largo de un acceso de dicho vehículo e incluye un brazo de transferencia (214) para transferir dicha ancla de entrega (210) dentro y fuera de dicha estación de recepción (212).

40 8. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:

una bobina de cable (30) con dicho cable (28) enrollado sobre la misma; en el que:

45 dichas aberturas guía (62', 62") forman parte de un primer dispositivo de guiado (52) asociado con dicha ancla de entrega (48); y

dichas barras guía (58', 58") forman parte de un segundo dispositivo de guiado (56) asociado con dicha estación de recepción (50); y

50 en el que, cuando dicha primera parte de conector (42) y dicha segunda parte de conector (44) están alineadas verticalmente, y dicho cable de alimentación (28) se desenrolla de dicha bobina de cable (30), para descender dicha ancla de entrega (48) hacia dicha estación de recepción (44), dicho primer dispositivo de guiado (52) puede engancharse en dicho segundo dispositivo de guiado (56) y deslizarse por la gravedad a lo largo de dicho segundo dispositivo de guiado (56), guiando así dicha ancla de entrega (48) a una posición de contacto, en la que dicha primera parte de conector (42) establece contacto eléctrico con dicha segunda parte de conector (44); y

55 en el que, en una forma de realización preferida:

dicho segundo conector (44) está dispuesto entre dichos elementos guía de tipo barra (58', 58") que se extienden verticalmente;

60 dicho primer dispositivo de guiado (52) comprende un bloque de guiado en el que están dispuestas dichas dos aberturas guía (62', 62"); y

65 dicho primer conector (42) está dispuesto en una cavidad (72) de dicho bloque de guiado entre dichas dos aberturas guía (62', 62").

9. El dispositivo según la reivindicación 8, que comprende además una estación de aparcamiento (54) para dicho primer dispositivo de guiado (52), incluyendo dicha estación de aparcamiento (54) un dispositivo de alineación (70', 70'') para alinear dicho primer dispositivo de guiado (52) en una posición angular preestablecida en dicha estación de aparcamiento (54), cuando dicho cable de alimentación (28) está enrollado sobre dicha bobina de cable (30);
- 5
- en el que, en una forma de realización preferida de dicha estación de aparcamiento (54):
- dicho dispositivo de alineación comprende dos elementos de alineación de tipo barra (70', 70'') que se extienden verticalmente;
- 10
- dicho bloque de guiado comprende una abertura de alineación (62', 62'') para cada uno de dichos elementos de alineación (70', 70''), teniendo cada una de dichas aberturas de alineación (62', 62'') una entrada en forma de embudo (68', 68'') seguida de una parte sustancialmente cilíndrica (66', 66''); y
- 15
- dichas aberturas guía y dichas aberturas de alineación están formadas ventajosamente por dos orificios pasantes (62', 62'') que se extienden verticalmente a través de dicho bloque de guiado (60).
10. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
- 20
- dicha primera y/o dicha segunda parte de conector (42, 44, 216, 230) incluye una cubierta de protección (74, 252, 262) normalmente cerrada que puede cubrir dicha primera, respectivamente segunda parte de conector, en el que su apertura se desencadena porque dicha ancla de entrega (48, 210) se coloca en dicha estación de recepción (50, 212); y
- 25
- una forma de realización preferida de dicha cubierta de protección (74) está formada por dos mitades de cubierta opuestas (76, 78), que pueden pivotar sobre dos ejes paralelos, sustancialmente horizontales (80, 82) ubicados en dos lados opuestos de dicha segunda parte de conector, en el que en la posición cerrada, una mitad de cubierta (76) se solapa parcialmente con la otra mitad de cubierta (76M).
- 30
11. El dispositivo según la reivindicación 8 o 9, en el que:
- dicho primer dispositivo de guiado (52) comprende un bloque de guiado;
- 35
- la parte superior de dicho bloque de guiado (60) forma al menos una superficie guía curvada (104, 106) para guiar dicho cable de alimentación (28) cuando se ejerce una componente de fuerza horizontal sobre dicho cable de alimentación (28); y
- 40
- dicha segunda parte de conector (44) está montada preferiblemente en una carcasa que forma en su salida una superficie guía curvada fija (108, 110) como extensión de la superficie guía curvada (104, 106) formada por dicha parte superior de dicho bloque guía (60).
12. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
- 45
- un disyuntor (308) normalmente abierto está interconectado entre dicho suministro de energía eléctrica (312) y dicho segundo conector (230);
- un circuito de control (306) normalmente abierto está asociado con dicho disyuntor (308) para desencadenar un cierre de este último cuando se cierra; y
- 50
- unos medios de cierre están asociados con dicho circuito de control (306) para cerrar este último cuando se interconectan dicha primera parte de conector (216) y dicha segunda parte de conector;
- en el que dichos medios de cierre comprenden preferiblemente:
- 55
- o bien dos elementos de contacto piloto cortocircuitados (304) en dicha primera parte de conector (216) que se acoplan a dos elementos de contacto piloto en dicha segunda parte de conector (230), que forman un contacto abierto en dicho circuito de control (306);
- 60
- o bien un conmutador normalmente abierto, que forma un contacto abierto en dicho circuito de control (306), y se mueve a su posición cerrada, cuando se interconectan dicha primera parte de conector (216) y dicha segunda parte de conector (230).
13. El dispositivo según la reivindicación 3 o 7, que comprende además:
- 65
- un brazo de entrega en voladizo (420) con una guía de cable anterior (422); y



preferiblemente, una torre de entrega (418) que soporta dicho brazo de entrega (420); en el que:

- 5 la guía de cable anterior (422) y/o el brazo de entrega (420) son móviles con respecto a la estación de recepción (412), para poder alinear verticalmente el ancla de entrega (410) con la estación de recepción (412); y
- el ancla de entrega (410) está conectada preferiblemente a al menos tres cables de alimentación (408), que se guían en paralelo en el brazo de entrega (420); y
- 10 la guía de cable anterior (422) está diseñada preferiblemente de modo que los cables de alimentación (408) abandonan esta última en paralelo con sus ejes centrales ubicados en un plano vertical común.
14. El dispositivo según la reivindicación 3 o 7, que comprende además:
- 15 un brazo de entrega que puede pivotar sobre un eje horizontal y/o vertical, para poder alinear verticalmente el ancla de entrega (410) con la estación de recepción (412); o
- un brazo móvil en el que está montada dicha estación de recepción (412).
- 20 15. El dispositivo según se reivindicó anteriormente, que incluye además un dispositivo de asistencia de conexión magnética, que comprende:
- electroimanes asociados con el ancla de entrega y la estación de recepción; y
- 25 un circuito de control que puede alimentar dichos electroimanes de modo que:
- a) cuando el ancla de entrega se coloca en la estación de recepción, los electroimanes de la estación de recepción atraen a los electroimanes del ancla de entrega según el eje de acoplamiento vertical y ayudan a un proceso de conexión por gravedad; y
- 30 b) cuando el ancla de entrega se saca de la estación de recepción, los electroimanes de la estación de recepción repelen los electroimanes del ancla de entrega según el eje de acoplamiento vertical y ayudan a un proceso de desconexión por gravedad.

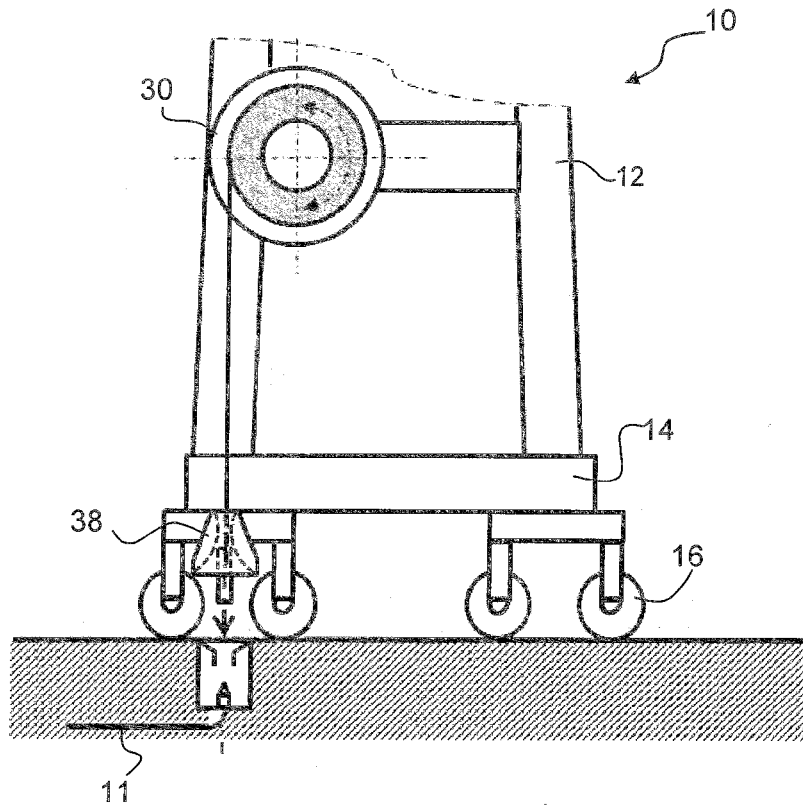


FIG. 1

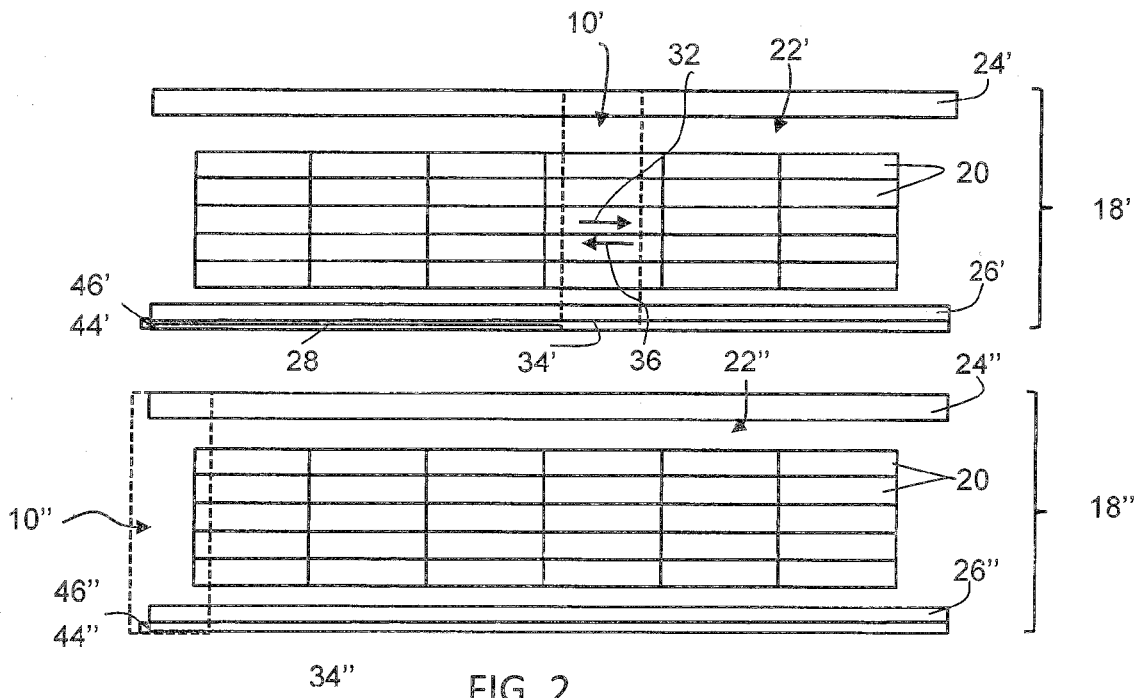
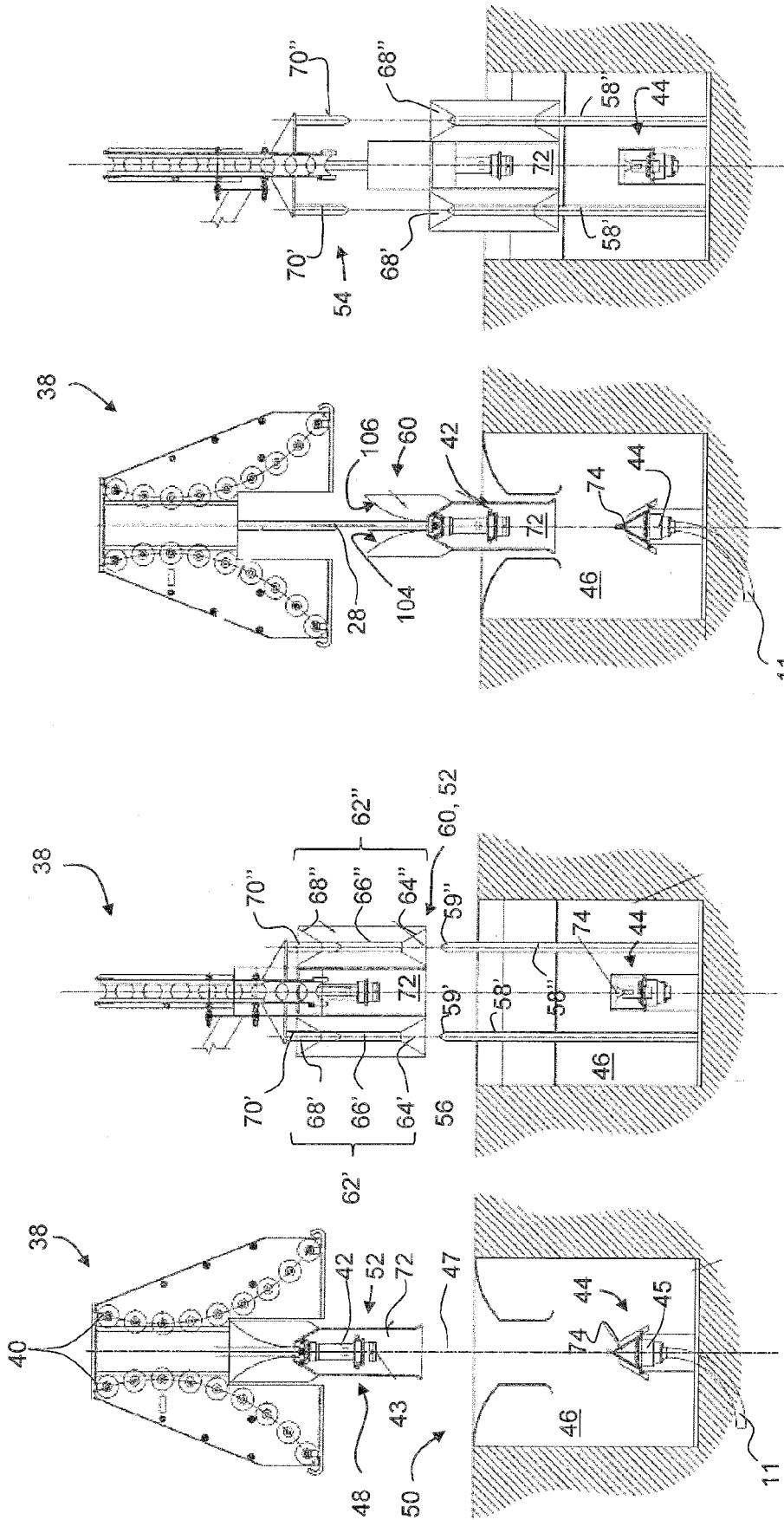


FIG. 2



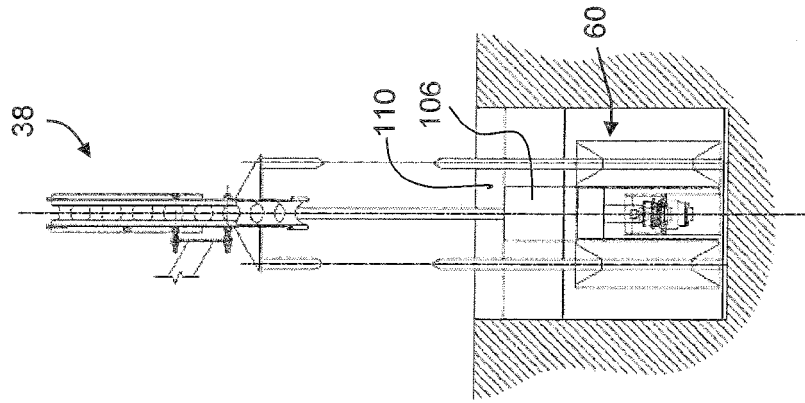


FIG. 6B

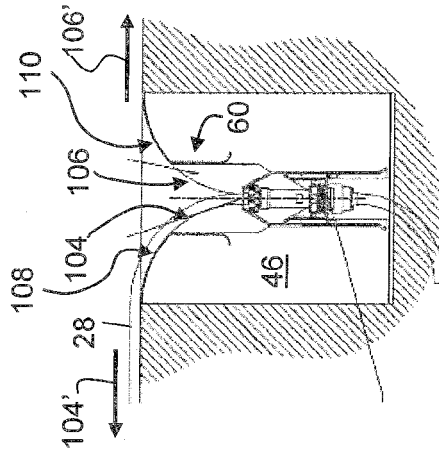


FIG. 6A

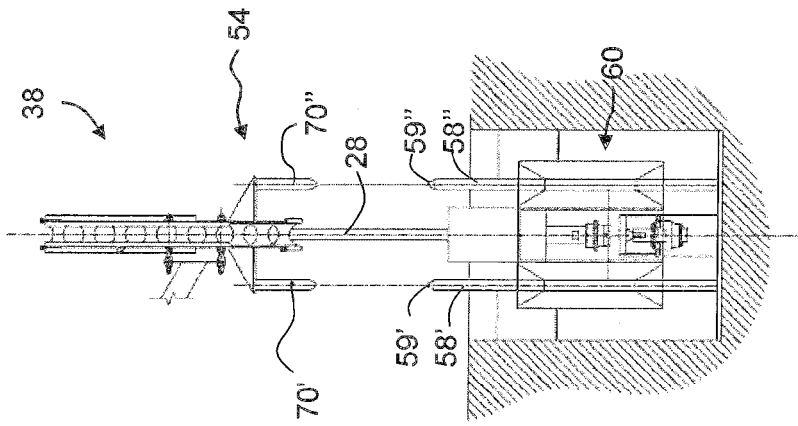


FIG. 5B

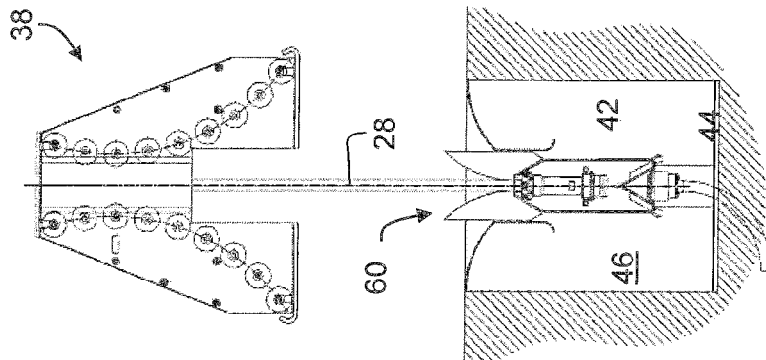


FIG. 5A

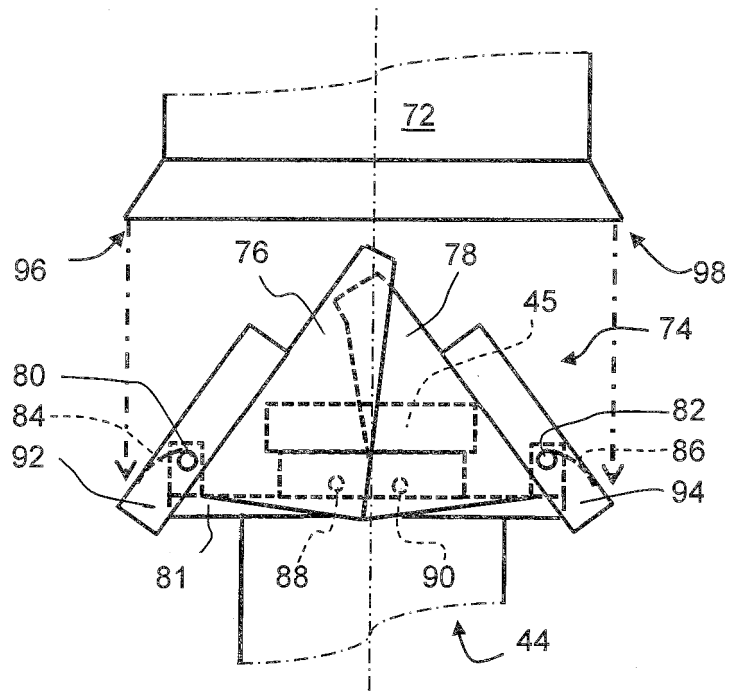


FIG. 7

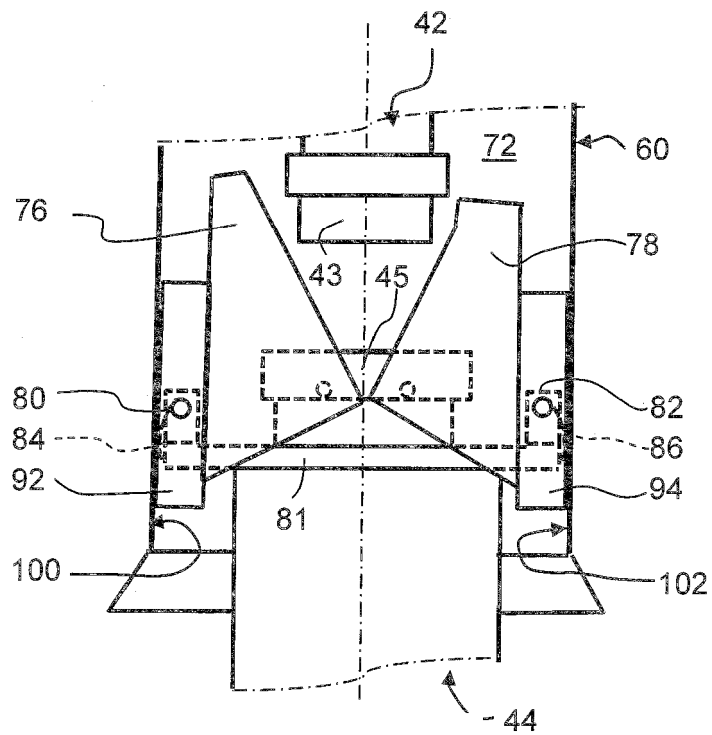


FIG. 8

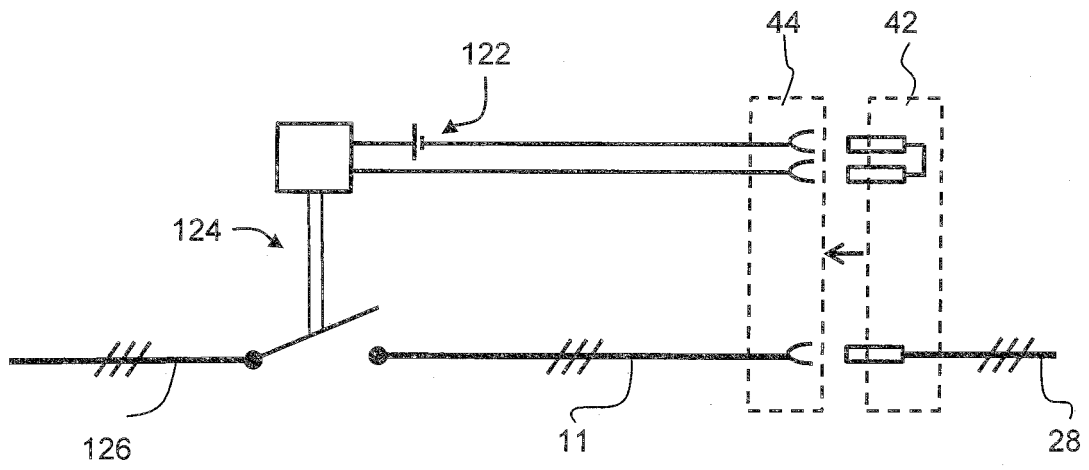


FIG. 9

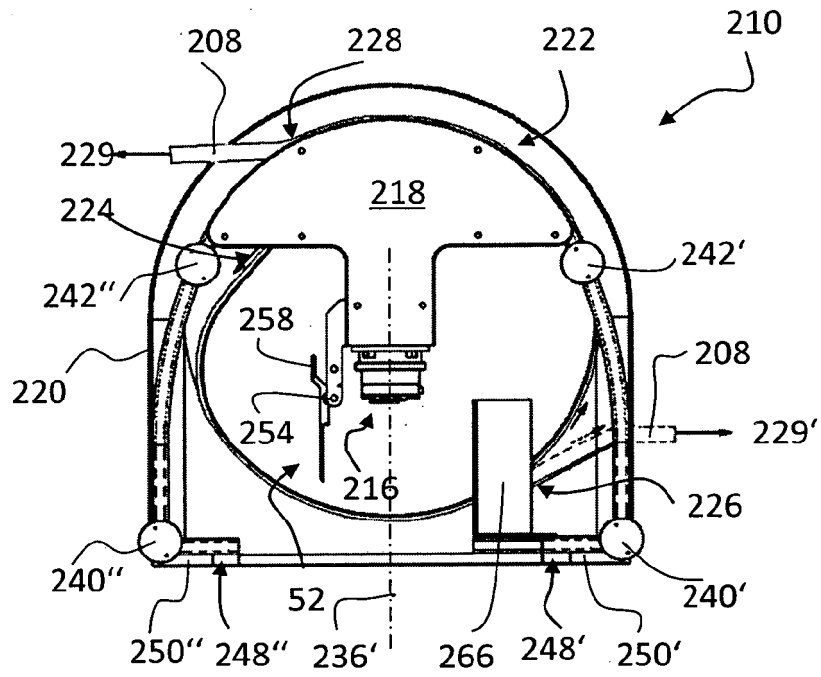


FIG. 10

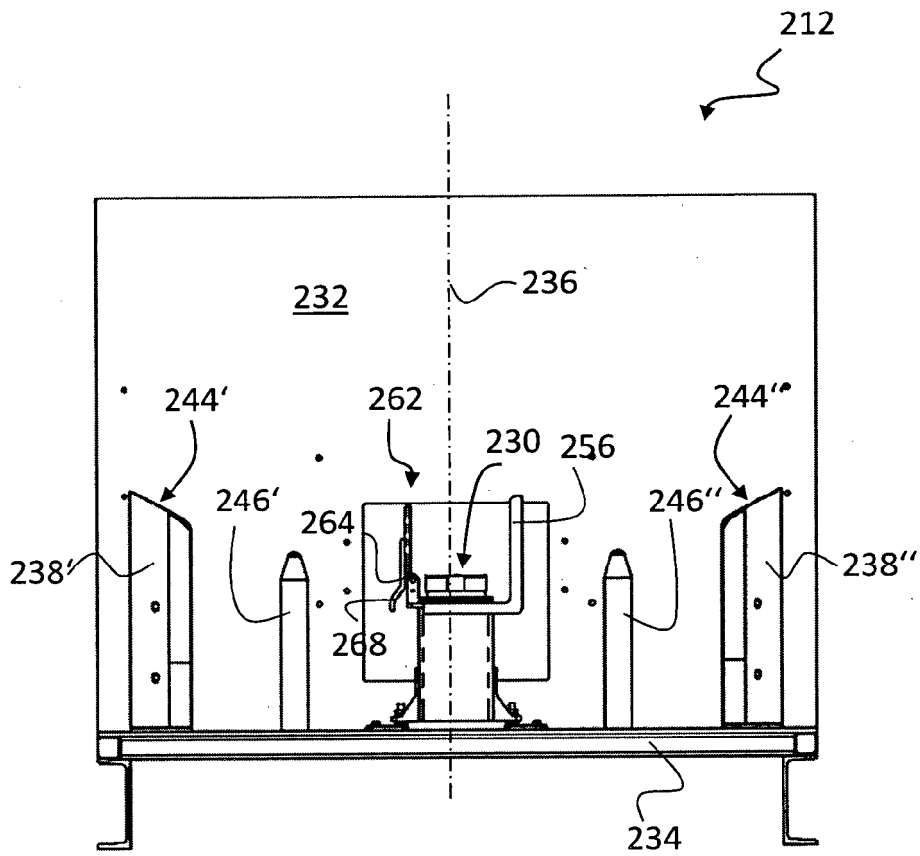


FIG. 11

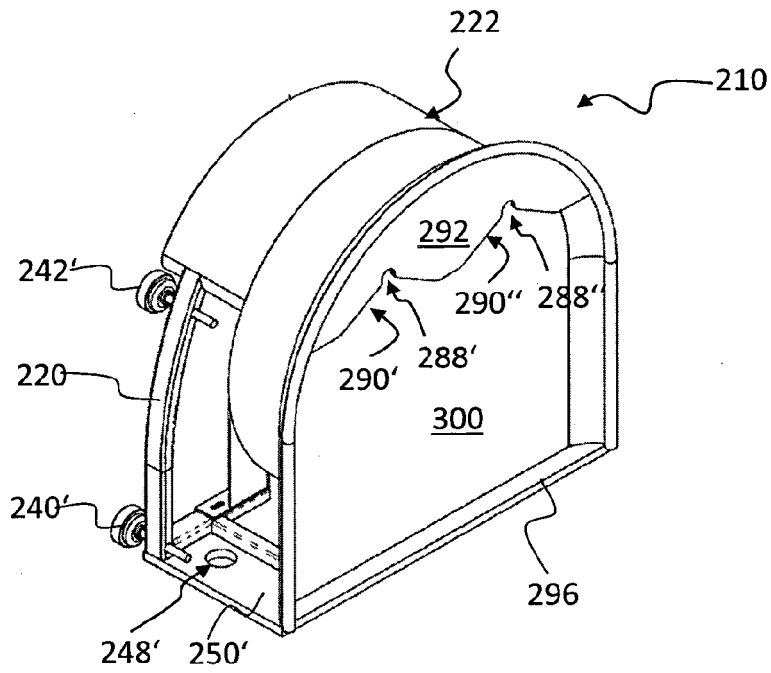


FIG. 12

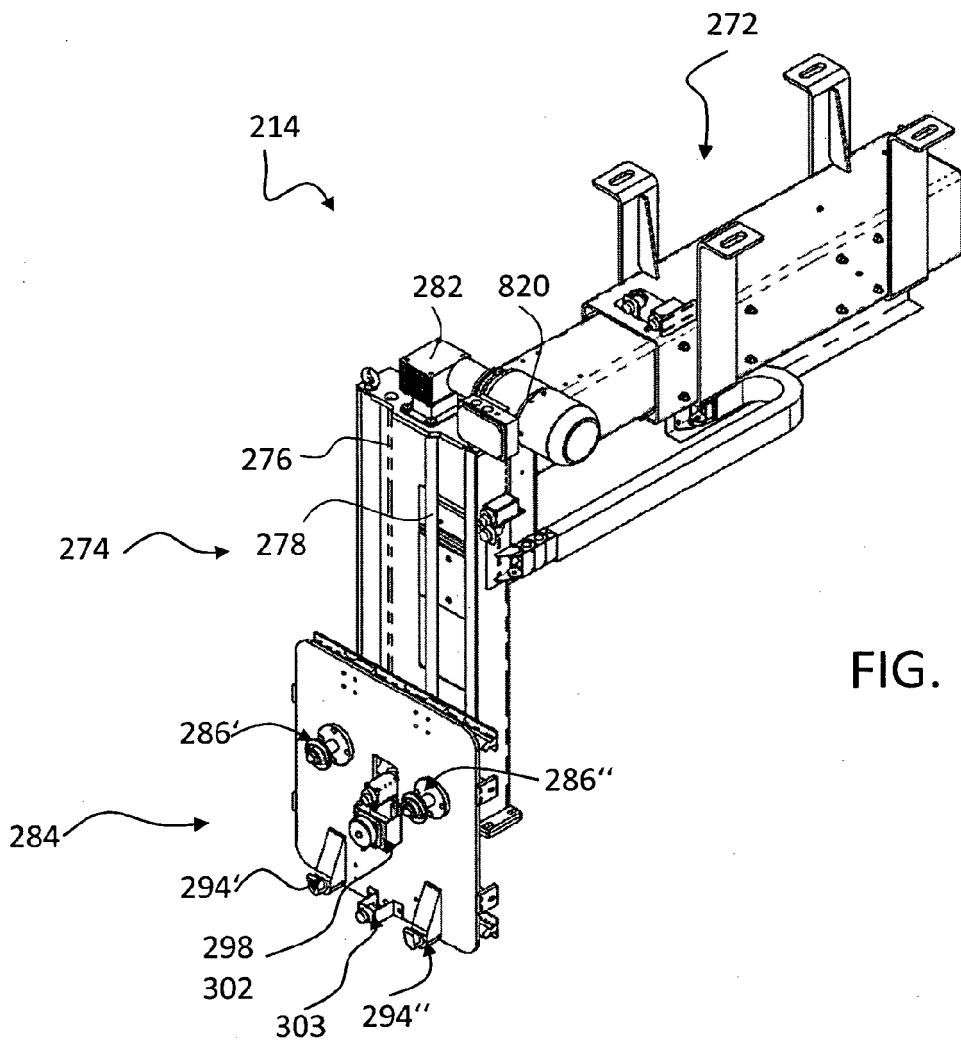


FIG. 13



FIG. 14

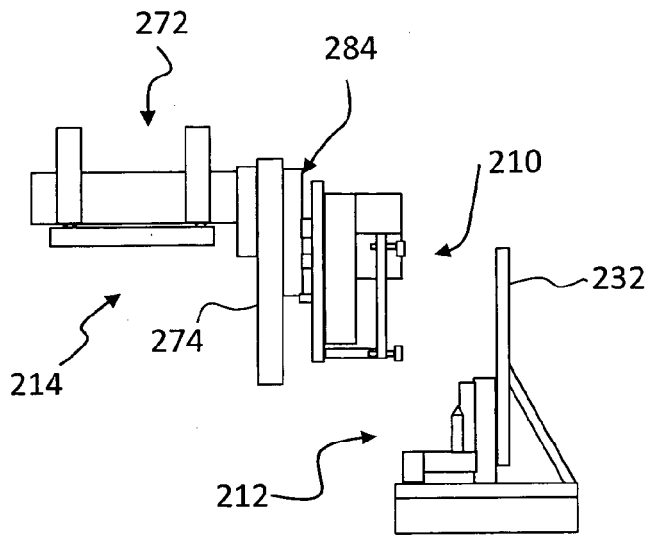


FIG. 15

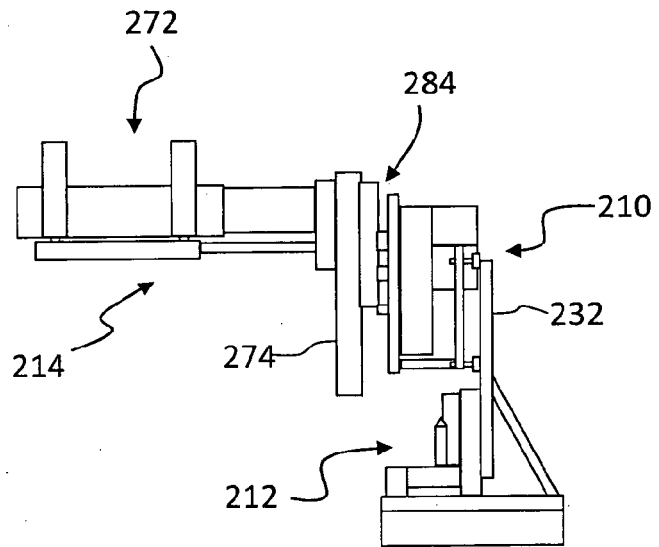


FIG. 16

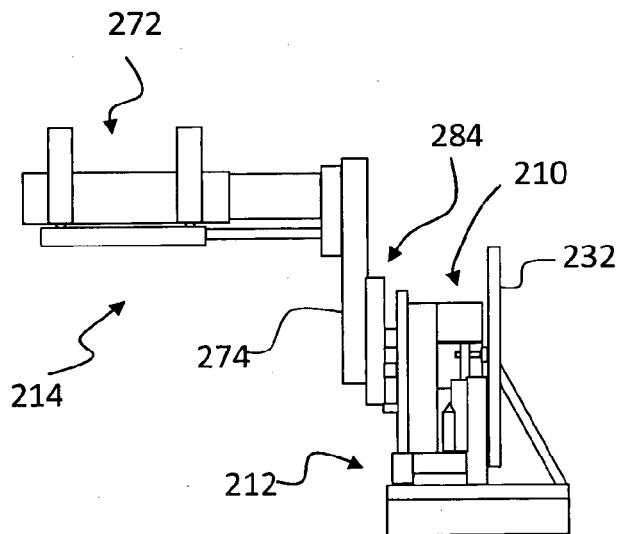


FIG. 17

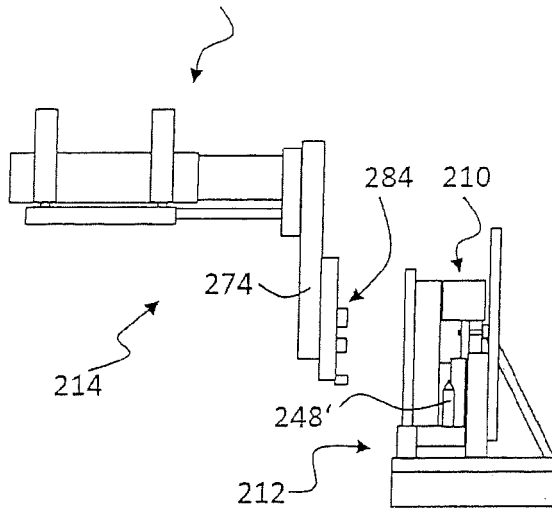


FIG. 18

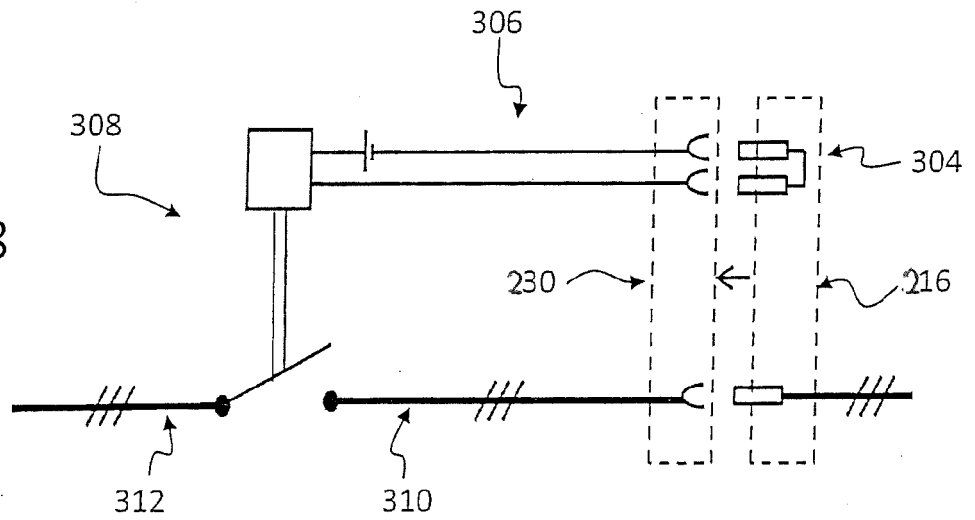


FIG. 19

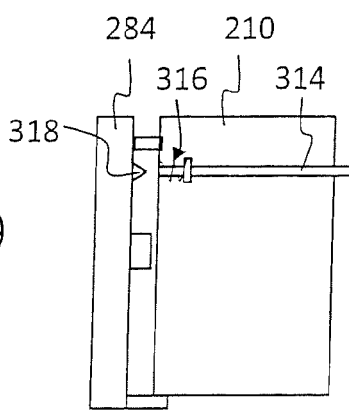
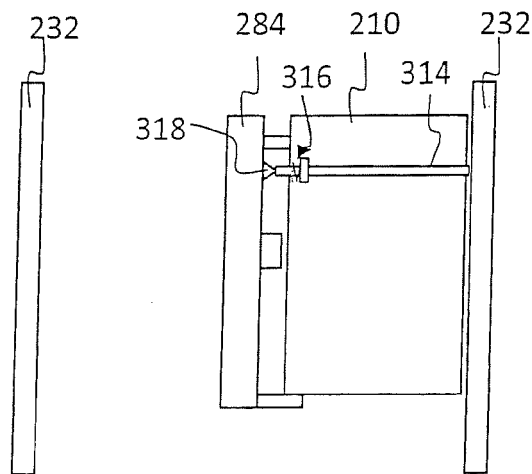


FIG. 20



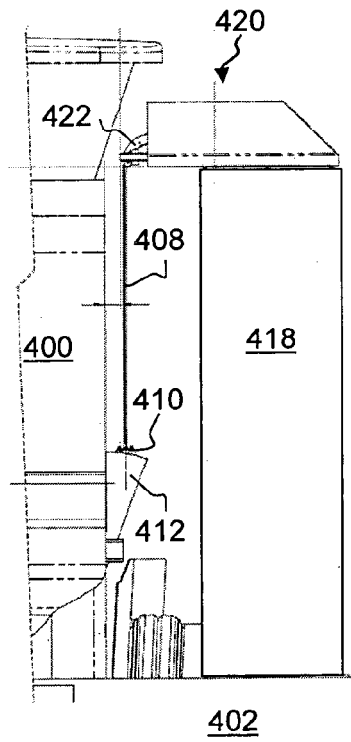


FIG. 21

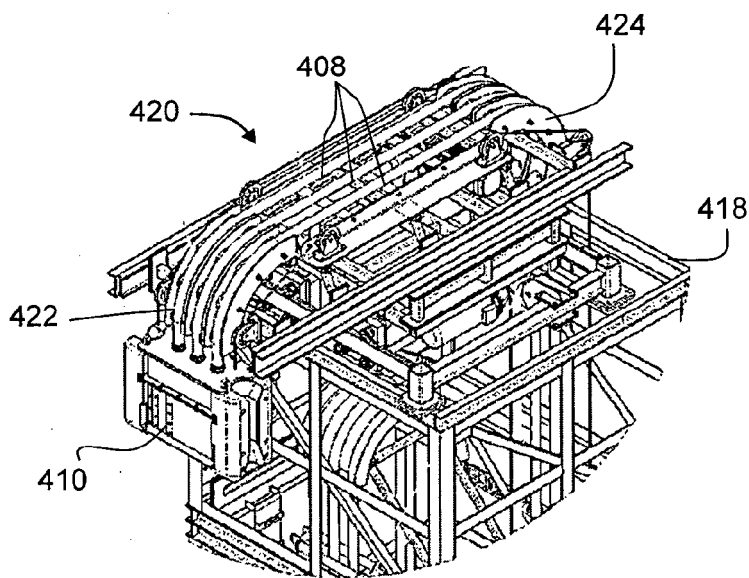


FIG. 22

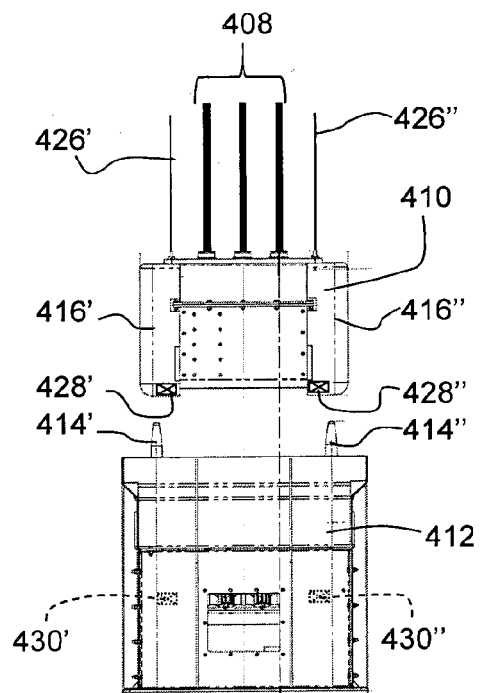


FIG. 23