(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 765 414**

(51) Int. CI.:

H02S 20/32 (2014.01)
F24S 30/00 (2008.01)
F24S 30/425 (2008.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2017 E 17305176 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 3364123**

(54) Título: **Seguidor solar con acoplamiento cinemático**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.06.2020

(73) Titular/es:

NEXANS SOLAR TECHNOLOGIES (100.0%)
Les Carrés du Cengle, Bâtiment E, Chemin de la Muscatelle
13790 Châteauneuf-le-Rouge, FR

(72) Inventor/es:

TORDO, JÉRÔME

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Seguidor solar con acoplamiento cinemático

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere al campo de la energía solar en general, y más en particular, al campo de los seguidores solares. Se dará a conocer, por ejemplo, para aplicaciones ventajosas de los campos solares.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La energía solar es actualmente una energía en el fundamento de numerosas innovaciones tecnológicas. En un momento en que las necesidades de energía están en su punto más alto, muchos estados de todo el mundo tienden hacia el uso a gran escala de esta energía renovable.

Ya sea a través de paneles fotovoltaicos u otros reflectores solares, estas instalaciones solares encuentran muchos problemas.

Uno de los principales problemas radica en la alineación y el ajuste de la posición de las mesas que llevan los dispositivos de recogida de energía solar.

Por lo tanto, es necesario alinear estas mesas según un eje Norte/Sur y motorizarlas con el fin de que el curso del sol en el cielo sea seguido por las mesas, a fin de maximizar la energía solar recogida.

Sin embargo, surge un obstáculo importante para este tipo de instalación, es el terreno en donde están construidos. De hecho, es difícil encontrar un terreno perfectamente plano con el fin de disponer en el mismo, líneas de mesas en muy largas distancias. Ahora bien, frente a la necesidad de optimizar las instalaciones, es necesario agruparlas.

Además, para reducir costes y proporcionar sincronismo a los movimientos de las mesas, generalmente se proporciona una misma motorización de seguimiento solar para una pluralidad de mesas de la misma línea respetando la alineación perfecta y por lo tanto de un terreno plano.

Con el fin de satisfacer el criterio de alineación, los terrenos del campo solar se desarrollan y se colocan en terrazas, lo que causa un coste adicional significativo y tiempo de instalación, reduciendo así la motivación de algunos Estados para invertir en este tipo de tecnologías.

Las soluciones actuales con el fin de compensar las irregularidades del suelo se basan principalmente en una estructura del suelo o en el ajuste de la alineación de las líneas de los reflectores.

Por lo tanto, las soluciones actuales siguen siendo muy costosas y muy complejas ante este problema.

La presente invención tiene como objetivo resolver al menos parcialmente los problemas expuestos con anterioridad.

Los documentos US 2008/230047 A1, US 2004/238025 A1, WO 2016/094864 A1, EP 2 385 327 A1, US 2008/0308091 A1, US 2014/0054433 A1 y US 2014/0069483 A1 dan a conocer ejemplos de seguidores solares.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un seguidor solar que comprende al menos un seguidor solar según la reivindicación 1.

Según una forma de realización, dicho dispositivo de accionamiento cinemático en rotación está configurado para accionar, con preferencia directamente, el primer arco de soporte según un primer movimiento cinemático relativo a dicho primer apoyo en el suelo alrededor de al menos un eje de rotación principal

Según una forma de realización, dicho apoyo en el suelo adicional comprende un dispositivo de guiado en rotación adicional configurado para guiar, con preferencia directamente, el arco de soporte adicional según un segundo movimiento cinemático con respecto a dicho apoyo en el suelo adicional alrededor de al menos un eje de rotación adicional posiblemente diferente de dicho eje de rotación principal.

Según una forma de realización, dicho seguidor solar comprende al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático de dicho módulo de accionamiento con dicho módulo adicional, configurado de modo que el segundo movimiento cinemático sea una función del primer movimiento cinemático.

Según una forma de realización, dicho dispositivo de acoplamiento cinemático comprende al menos una primera parte y al menos una segunda parte, estando dicha primera parte totalmente soportada por el dispositivo móvil del

módulo de accionamiento y estando dicha segunda parte totalmente soportada por el dispositivo móvil adicional del módulo adicional.

Según una forma de realización, las partes primera y segunda están dispuestas para cooperar de manera que:

- accionar el dispositivo móvil adicional en rotación alrededor del eje de rotación adicional cuando el dispositivo móvil del módulo de accionamiento gira mediante el dispositivo de accionamiento cinemático alrededor del eje de rotación principal,
- permitir una traslación relativa de dicho dispositivo móvil del módulo de accionamiento y de dicho dispositivo móvil adicional del módulo adicional entre sí.

La presente invención permite así realizar un seguidor solar que, por un lado, puede adaptarse a irregularidades estáticas del suelo y, por otro lado, a irregularidades dinámicas del suelo.

De hecho, el seguidor, según la presente invención, utiliza un único accionamiento motorizado para una pluralidad de mesas de la misma línea a través de una transmisión de movimiento cinemático por intermedio de al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático configurado para adaptarse a una parte al menos de las irregularidades estáticas y dinámicas.

El dispositivo de acoplamiento cinemático transmite así el movimiento de rotación de una primera mesa a una mesa adicional, aunque sus respectivos ejes de rotación no sean colineales, incluso coplanarios.

Además, la presente invención permite una reproducción exacta o aproximada del movimiento de la primera mesa por la mesa adicional a través de este dispositivo de acoplamiento cinemático.

Los grados de libertad disponibles para el dispositivo de acoplamiento cinemático permiten que el seguidor de la presente invención se adapte a las variaciones dinámicas de las irregularidades del suelo, pero también a las dilaciones y contracciones térmicas que experimentan la estructura del seguidor solar.

Según una forma de realización, dicho primer arco de soporte y dicho segundo arco de soporte están configurados para soportar dicha estructura reticular. Según una forma de realización no limitativa, dicho primer arco de soporte y dicho segundo arco de soporte están configurados para soportar, por sí solos, dicha estructura reticular.

El primer movimiento cinemático es un movimiento de rotación, preferentemente alrededor de un eje paralelo a dicha dirección principal de dicha mesa del módulo de accionamiento.

El segundo movimiento cinemático es un movimiento de rotación, preferentemente alrededor de un eje paralelo a dicha dirección adicional de dicha mesa del módulo adicional.

Los arcos del dispositivo móvil y del dispositivo móvil adicional están contenidos en planos perpendiculares a, respectivamente, la dirección principal y la dirección adicional.

Los arcos del dispositivo móvil y del dispositivo móvil adicional están contenidos en planos perpendiculares al, respectivamente, eje de rotación principal y eje de rotación adicional.

Según una forma de realización, el centro de rotación de los arcos de soporte primero y segundo pasa a través del eje de rotación principal.

De manera ventajosa, los centros de las elipses que forman los arcos de soporte primero y segundo pasan a través del eje de rotación principal.

Según una forma de realización, el centro de rotación del arco de soporte adicional pasa a través del eje de rotación adicional.

De manera ventajosa, el centro de la elipse que forma el arco de soporte adicional pasa a través del eje de rotación adicional.

Al proporcionar un dispositivo de acoplamiento transportado completamente por los dispositivos móviles de dos módulos adyacentes, la invención hace posible prescindir de estructuras adicionales para ser fijadas al suelo para asegurar una transmisión del movimiento entre estos dos movimientos.

Por lo tanto, la invención proporciona una solución eficaz, sólida y que presenta un coste limitado para llevar a cabo un seguimiento preciso del sol incluso en un terreno que no es perfectamente plano.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un campo solar que comprende una pluralidad de seguidores solares según la presente invención.

Según otro aspecto, la presente invención se refiere a una central solar que comprende al menos un campo solar según la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Los objetos, así como las características y ventajas de la invención se comprenderán mejor, a través de la descripción detallada de las formas de realización de esta última invención que se ilustran en los siguientes dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 ilustra una vista general de la implantación en un terreno que tiene variaciones en la elevación de un seguidor solar según una forma de realización no limitativa de la presente invención.

Las Figuras 2a, 2b y 2c ilustran un seguidor solar según una forma de realización no limitativa de la presente invención. La Figura 2a muestra una vista en perspectiva de un seguidor solar, la Figura 2b es una vista lateral del seguidor solar que ilustra variaciones en la elevación presente y la Figura 2c es una vista superior del mismo seguidor solar.

Las Figuras 3a, 3b y 3c ilustran diferentes vistas de un módulo de accionamiento según una forma de realización no limitativa de la presente invención en una posición inclinada en un ángulo de 60 grados.

Las Figuras 4a, 4b, 4c y 4d ilustran diferentes vistas de una estructura reticular según una forma de realización no limitativa de la presente invención.

Las Figuras 5a y 5b ilustran una puesta en práctica de la presente invención según una primera forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 6a y 6b ilustran dos vistas de un dispositivo de acoplamiento cinemático que comprende al menos una unión de rótula móvil en traslación según la primera forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 7a, 7b y 7c ilustran una vista en sección y luego vistas en perspectiva de los elementos que forman la unión rótula móvil en traslación según la primera forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 8a y 8b ilustran dos vistas de la puesta en práctica de dos uniones de rótulas móviles en traslación según la primera forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 9a, 9b, 9c, 9d y 9e ilustran vistas de la puesta en práctica de las dos uniones de rótulas móviles en traslación según la primera forma de realización de la presente invención en presencia de una desalineación entre dos módulos.

Las Figuras 10a, 10b y 10c ilustran una suspensión desde el suelo según una forma de realización de la presente invención y su colocación con respecto a uno o dos apoyos en el suelo.

Las Figuras 11a y 11b ilustran dos vistas de una suspensión desde el suelo común a dos módulos según una forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 12a y 12b ilustran una puesta en práctica de la presente invención según una segunda forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 13a y 13b ilustran dos vistas en perspectiva de la puesta en práctica de las tres uniones de rótulas móviles en traslación según la segunda forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 14a, 14b y 14c ilustran tres vistas en sección de los elementos que forman las tres uniones de rótulas móviles en traslación según la segunda forma de realización de la presente invención. En las vistas 14a y 14b, no hay desplazamiento entre los dos módulos. La Figura 14c ilustra un desplazamiento. Las Figuras 14d y 14e muestran ejemplos no limitativos de partes macho y hembra que forman el dispositivo de acoplamiento cinemático de esta segunda forma de realización.

Las Figuras 15a y 15b ilustran vistas en perspectiva de los elementos que forman tres dispositivos de acoplamiento cinemáticos según la segunda forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 16a y 16b ilustran vistas de puesta en práctica de las tres uniones de rótulas móviles en traslación según la segunda forma de realización de la presente invención en presencia de una desalineación entre dos módulos.

Las Figuras 17a y 17b ilustran una puesta en práctica de la presente invención según una tercera forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 18a, 18b, 18c y 18d ilustran otra puesta en práctica de la presente invención según una tercera forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 19a y 19b ilustran vistas en perspectiva de los elementos que forman un dispositivo de acoplamiento cinemático según la tercera forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 20a, 20b y 20c ilustran vistas de la puesta en práctica de un dispositivo de acoplamiento cinemático según la tercera forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 21a y 21b ilustran una puesta en práctica de la presente invención según una cuarta forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 22a, 22b y 22c ilustran la colocación de un arco de soporte con respecto a un dispositivo de acoplamiento cinemático y con respecto a la estructura reticular según la cuarta forma de realización de la presente invención. La Figura 22a muestra una estructura reticular según esta cuarta forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 23a y 23b ilustran dos vistas de la puesta en práctica de dos uniones de rótulas móviles en traslación según la cuarta forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 24a y 24b ilustran dos vistas de la puesta en práctica de dos uniones de rótulas móviles en traslación según la cuarta forma de realización de la presente invención.

Las Figuras 25a y 25b ilustran vistas en perspectiva de los elementos que forman la parte hembra de la unión de rótula móvil en traslación según la cuarta forma de realización de la presente invención.

Los dibujos adjuntos se proporcionan a modo de ejemplo y no son limitativos de la invención. Estos dibujos son representaciones esquemáticas y no están necesariamente a la escala de la aplicación práctica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Se especifica que, en el contexto de la presente invención, el término "dispositivo de recogida de energía solar", o sus equivalentes, tiene la definición de un dispositivo configurado para convertir, directa o indirectamente, la energía solar en otra forma de energía. Dicho dispositivo puede ser, por ejemplo, un panel fotovoltaico, un reflector solar, un panel solar térmico o incluso un concentrador solar, por ejemplo.

Se especifica que, en el contexto de la presente invención, el término "cinemático", o sus equivalentes, tienen por definición el conjunto de los parámetros y de características físicas que puedan describir un movimiento de un cuerpo en un marco de referencia.

En la siguiente descripción, el término "unión de rótula" significa una articulación entre dos miembros que tienen tres grados de libertad en rotación. Una unión de rótula móvil en traslación comprenderá entonces una articulación entre dos miembros que tienen tres grados de libertad en rotación y que tiene al menos un grado y preferentemente dos grados de libertad en traslación de un miembro con respecto al otro.

Antes de comenzar una revisión detallada de las formas de realización de la invención, a continuación, se dan a conocer características opcionales que pueden utilizarse de manera ocasional en combinación o de manera alternativa:

- Según una forma de realización, la estructura reticular comprende una primera y una segunda extremidades dispuestas a cada lado de un centro de la estructura reticular y que soportan dicha mesa.

- Según una forma de realización, el primer arco de soporte de la estructura reticular está dispuesto entre la primera extremidad de dicha estructura reticular y dicho centro de la estructura reticular. En un caso no limitativo de esta forma de realización, el arco está ubicado en la primera extremidad.

- Según una forma de realización, el segundo arco de soporte de la estructura reticular está dispuesto entre la segunda extremidad de dicha estructura reticular y dicho centro de la estructura reticular, creando preferentemente, por ejemplo, un voladizo. En un caso no limitativo de esta forma de realización, el arco está ubicado al nivel de la primera extremidad.

- Según una forma de realización, el dispositivo móvil comprende un segundo arco de soporte para la estructura reticular, preferentemente de forma elíptica, preferentemente dispuesto entre una parte de la segunda extremidad de dicha estructura reticular y dicho centro de la estructura reticular.

- De manera preferible, el dispositivo de accionamiento cinemático en rotación de dicho dispositivo móvil con respecto al primer apoyo en el suelo está directamente acoplado solamente al primer arco.

- De manera ventajosa, dicho primer apoyo en el suelo comprende dicho dispositivo de accionamiento cinemático en rotación.

- Según otra forma de realización, el dispositivo de accionamiento comprende un elemento motor distinto del módulo de accionamiento.

- En un caso, el elemento motor comprende un motor alejado del módulo de accionamiento y un eje de accionamiento para transmitir el movimiento desde el motor y hasta el módulo de accionamiento.

- En otro caso, el elemento motor es otro módulo acoplado cinemáticamente al módulo de accionamiento.

- De manera ventajosa, el segundo movimiento cinemático y el primer movimiento cinemático comparten al menos una característica cinemática común tomada entre al menos una de las siguientes características cinemáticas: ángulo de rotación, amplitud de rotación, aceleración, velocidad, vector de desplazamiento.

  Ello permite que la mesa adicional reproduzca el movimiento cinemático de la mesa con el fin de garantizar el seguimiento del sol por las dos mesas, y ello independientemente de la no colinealidad de sus ejes de rotación.

  Ello permite que la mesa adicional reproduzca con precisión el movimiento cinemático de la mesa.

- De manera ventajosa, dicho al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático comprende al menos una unión de rótula móvil en traslación según al menos el eje de traslación relativo del módulo adicional y del módulo de accionamiento y preferentemente en rotación según una pluralidad de ejes de rotación.

  Ello permite que la presente invención se adapte a las irregularidades del suelo a través del dispositivo de acoplamiento cinemático que incluye muchos grados de libertad. La unión de rótula móvil en traslación según dicha dirección secundaria permite que el seguidor solar se adapte a los cambios en la pendiente de un terreno según la línea de mesas. De manera ventajosa, dicha unión de rótula es móvil según al menos el eje de traslación relativo del módulo adicional y del módulo de accionamiento y preferentemente en rotación según una pluralidad de ejes de rotación, y preferentemente según al menos un eje transversal a dicho eje de traslación relativo del módulo adicional y del módulo del accionamiento.

- De manera ventajosa, dicha al menos una unión de rótula móvil en traslación comprende:

  - al menos una parte hembra solidaria de uno entre el dispositivo móvil del módulo de accionamiento y el dispositivo móvil adicional del módulo adicional y

  - al menos una parte macho solidaria con el otro entre el dispositivo móvil del módulo de accionamiento y el dispositivo móvil adicional del módulo adicional.

- De manera ventajosa, dicha al menos una parte hembra está conectada mecánicamente a dicho al menos un módulo de accionamiento y dicha al menos una parte macho está conectada mecánicamente a dicho al menos un módulo adicional.

  Ello permite que el dispositivo de acoplamiento cinemático sea independiente en su traslación con respecto a los soportes.

- Según una forma de realización, al menos una parte hembra está conectada mecánicamente a dicho al menos un segundo arco de soporte y dicha al menos una parte macho está conectada mecánicamente a dicho al menos un arco de soporte adicional.

  Ello permite la transmisión del primer movimiento cinemático a la mesa adicional a través de este acoplamiento mecánico.

- Según una forma de realización, dicha al menos una parte hembra está conectada mecánicamente a dicha al menos una estructura reticular y dicha al menos una parte macho está conectada mecánicamente a dicha al menos una estructura reticular adicional.

Ello permite la transmisión del primer movimiento cinemático a la mesa adicional a través de este acoplamiento mecánico.

- De manera ventajosa, dicha al menos una parte hembra se extiende principalmente según una entre dicha dirección principal y dicha dirección adicional.

- De manera ventajosa, dicha al menos una parte macho se extiende principalmente según otra entre dicha dirección principal y dicha dirección adicional.

- De manera ventajosa, dicha al menos una parte hembra comprende una mandíbula y dicha al menos una parte macho comprende una lengüeta configurada para sujetarse en la mandíbula con el fin de permitir el deslizamiento de la lengüeta en la mandíbula.

- De manera ventajosa, una entre la mandíbula o la lengüeta comprende patines que forman una interfaz entre la mandíbula y la lengüeta con el fin de facilitar dicho deslizamiento.

- De manera preferible, dichos patines comprenden un material que tiene un bajo coeficiente de fricción tal como, por ejemplo, bronce, teflón o incluso material sintético o metálico o un elemento que comprende bolas.

- Según otra forma de realización, una entre la mandíbula o la lengüeta o ambas comprenden al menos una rótula de bolas.

- De manera ventajosa, dicha al menos una parte hembra comprende una vaina o una cavidad cúbica y la parte macho comprende un cilindro, una estructura al menos parcialmente esférica o una losa que tiene formas y dimensiones complementarias de la parte hembra con el fin de introducirse en esta última.

- Según una forma de realización, dicha al menos una parte hembra comprende al menos uno entre los siguientes elementos: una mandíbula, una vaina, un agujero oblongo, una cavidad cúbica. Más en general, dicha al menos una parte hembra incluye cualquier forma capaz de aceptar una parte macho, dejándole con los grados de libertad requeridos para garantizar una conexión de tipo rótula-guía de deslizamiento o una conexión de tipo rótula-pivote-guía de deslizamiento. Así, por ejemplo, sin limitación, dicha al menos una parte hembra comprende cualquier tipo de alojamiento de forma complementaria a dicha parte macho que permita un movimiento en traslación según al menos dos ejes y hace posible formar una unión de rótula completa.

- Según una forma de realización, dicha al menos una parte macho comprende al menos uno entre los siguientes elementos: una lengüeta, un cilindro montado con una estructura esférica, un cubo. Más generalmente, dicha al menos una parte hembra comprende cualquier parte macho capaz de asegurar la conexión con una parte hembra de forma complementaria mientras deja los grados de libertad requeridos para una conexión del tipo de rótula-guía de deslizamiento o una conexión del tipo de rótula-pivote-guía de deslizamiento.

Ello permite tener numerosas soluciones tecnológicas con el fin de realizar el dispositivo de acoplamiento cinemático según las necesidades y las circunstancias de la instalación.

- De manera ventajosa, al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático se coloca preferentemente excéntrico con respecto al centro de gravedad de dicho arco de soporte adicional y con respecto al centro de gravedad de dicho segundo arco de soporte.

Por ejemplo, si los arcos que pertenecen a dos módulos adyacentes y mutuamente acoplados son arcos de círculo, entonces el dispositivo de acoplamiento cinemático está ubicado a una distancia del centro de cada uno de estos dos arcos, estando los dos arcos configurados para girar alrededor de su centro.

- Por ejemplo, si los arcos que pertenecen a dos módulos adyacentes y mutuamente acoplados son partes de elipse, entonces el dispositivo de acoplamiento cinemático está ubicado a una distancia del centro de cada uno de estos dos arcos, estando los dos arcos configurados para girar alrededor de su centro.

Según una forma de realización ventajosa, el dispositivo de acoplamiento está preferentemente ubicado en la parte de un círculo o elipse definida por el arco o arcos. Por lo tanto, está a una distancia del centro de rotación de los arcos.

Ello permite disponer al mínimo de una única unión de rótula móvil en traslación para simplificar el montaje de la presente invención y reducir los costes de instalación.

Ello permite, asimismo, disminuir considerablemente las fuerzas soportadas por dicho al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático. De hecho, cuanto más alejado esté el dispositivo de acoplamiento cinemático del eje de rotación y/o del centro de gravedad del arco o de los arcos, menores serán las fuerzas que soporte dicho al menos un dispositivo de acoplamiento.

- Según una forma de realización, el seguidor solar comprende varios dispositivos de acoplamiento cinemáticos. Uno de estos dispositivos de acoplamiento cinemático está dispuesto en una línea recta que pasa a través del eje de rotación del arco, normalmente en una línea recta que pasa a través del centro de la parte del círculo o elipse definida por el arco. De manera preferible, uno o más de estos dispositivos de acoplamiento cinemático están dispuestos a una distancia del eje de rotación del arco, preferentemente en la parte del círculo o elipse definida por el arco.

- De manera ventajosa, dicha al menos una parte macho está preferentemente dispuesta de forma excéntrica con respecto al centro de gravedad de dicho al menos un segundo arco de soporte.

- De manera ventajosa, dicha al menos una parte hembra está preferentemente dispuesta de forma excéntrica con respecto al centro de gravedad de dicho al menos un arco de soporte adicional.

- Según una forma de realización, dicho al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático está dispuesto preferentemente al nivel del centro de rotación de dicho arco de soporte adicional y al nivel del centro de rotación de dicho segundo arco de soporte.

  Ello permite disponer de una sola unión de rótula móvil en traslación con el fin de simplificar el montaje de la presente invención y reducir los costes de instalación.

- Según una forma de realización, dicho al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático está dispuesto preferentemente en el centro de gravedad de dicho arco de soporte adicional y en el centro de gravedad de dicho segundo arco de soporte.

  Ello permite disponer de una sola unión de rótula móvil en traslación para simplificar el montaje de la presente invención y reducir los costes de instalación.

- Según una forma de realización, dicha al menos una parte macho está dispuesta prácticamente en el centro de rotación de dicho al menos un segundo arco de soporte.

- Según otra forma de realización, dicha al menos una parte macho está dispuesta prácticamente en el centro de gravedad de dicho al menos un segundo arco de soporte.

- Según una forma de realización, dicha al menos una parte hembra está dispuesta prácticamente en el centro de rotación de dicho al menos un arco de soporte adicional.

- Según otra forma de realización, dicha al menos una parte hembra está dispuesta prácticamente en el centro de gravedad de dicho al menos un arco de soporte adicional.

- Según otra forma de realización, el acoplamiento cinemático entre los dos módulos comprende al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático, comprendiendo este último preferentemente una unión de rótula móvil en traslación según el eje de traslación relativo del módulo adicional con respecto al módulo de accionamiento.

- Según otra forma de realización preferida, el acoplamiento cinemático entre los dos módulos comprende preferentemente dos, tres, o incluso más, dispositivos de acoplamiento cinemático. De manera preferible, cada uno de ellos comprende una unión de rótula móvil en traslación según el eje de traslación relativo del módulo adicional con respecto al módulo de accionamiento.

- Según una forma de realización, el seguidor solar comprende al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático, preferentemente al menos tres dispositivos de acoplamiento cinemático y ventajosamente al menos tres dispositivos de acoplamiento cinemático.

  Ello permite que las fuerzas mecánicas se distribuyan en tres uniones de rótulas móviles en traslación con el fin de permitir la fabricación de uniones de rótulas móviles en traslación a un coste más bajo.

- De manera preferible, cuando el seguidor solar comprende al menos tres dispositivos de acoplamiento cinemáticos, al menos uno entre los al menos tres dispositivos de acoplamiento cinemático está dispuesto al nivel del eje de rotación principal y/o adicional.

- De manera ventajosa, el seguidor solar comprende al menos una unión de rótula móvil en traslación según el eje de traslación relativo del módulo adicional con respecto al módulo de accionamiento, preferentemente al menos dos uniones de rótulas móviles en traslación y de manera ventajosa, al menos tres uniones de rótulas móviles en traslación.

- De manera preferible, cuando el seguidor solar comprende al menos tres uniones de rótulas móviles en traslación, al menos una de entre las al menos tres uniones de rótulas móviles en traslación está dispuesta al nivel del eje de rotación principal y/o adicional.

- Según una forma de realización, el seguidor solar comprende dos o tres dispositivos de acoplamiento entre dicho dispositivo de accionamiento y dicho dispositivo de accionamiento adicional.

- Según una forma de realización, el seguidor solar comprende tres o más dispositivos de acoplamiento entre dicho dispositivo de accionamiento y dicho dispositivo de accionamiento adicional.

- Según una forma de realización, el seguidor solar comprende un solo dispositivo de acoplamiento entre dicho dispositivo de accionamiento y dicho dispositivo de accionamiento adicional.

- De manera ventajosa, el dispositivo de acoplamiento cinemático comprende al menos un eje de transferencia cinemática, un primer dispositivo de articulación de pivote y un segundo dispositivo de articulación de pivote, asegurando el primer dispositivo de articulación de pivote una conexión mecánica entre el segundo arco de soporte y dicho eje de transferencia cinemática y el segundo dispositivo de articulación de pivote asegurando una conexión mecánica entre el arco de soporte adicional y dicho eje de transferencia cinemática.

Ello permite que la presente invención se adapte a las irregularidades del suelo a través del dispositivo de acoplamiento cinemático que incluye numerosos grados de libertad, permitiendo al eje de transferencia cinemática que el seguidor solar se adapte a los cambios en la pendiente de un terreno a lo largo de la línea de la mesa a través de los dos dispositivos de articulación de pivote de acoplamiento.

- De manera preferible, el eje de transferencia es una barra, preferentemente metálica y de sección circular.

- De manera ventajosa, al menos una estructura reticular entre dicha estructura reticular y dicha estructura reticular adicional y al menos un arco de soporte entre dicho primer arco de soporte, dicho segundo arco de soporte y dicho arco de soporte adicional están conectados mecánicamente entre sí mediante al menos una unión de pivote que permite un grado de rotación entre dicha al menos una estructura reticular y dicho al menos un arco de soporte.

- Ello permite mejorar la transmisión del primer movimiento cinemático a la mesa adicional.

- De manera ventajosa, al menos uno, preferentemente ambos, entre el primer apoyo en el suelo y el apoyo en el suelo adicional está dispuesto en al menos una suspensión en el suelo que tiene una elasticidad en compresión según al menos un eje vertical.

- Según una forma de realización, el apoyo adicional al suelo está dispuesto en al menos dos suspensiones en el suelo.

La presencia de al menos una suspensión en el suelo permite un mejor funcionamiento de la presente invención.

Ello permite, asimismo, compensar las irregularidades del suelo, pero también las variaciones de temperatura que inducen dilataciones y compresiones mecánicas.

- Según una forma de realización preferida, dicha al menos una suspensión del suelo tiene forma de "U". Esta forma de "U", preferentemente acostada, proporciona grados adicionales de libertad a los apoyos en el suelo en relación con las irregularidades del terreno a través de su capacidad para deformarse elásticamente en compresión según al menos un eje vertical.

De manera ventajosa, esta suspensión del suelo tiene un efecto sinérgico con las otras características relacionadas con el dispositivo de acoplamiento cinemático.

Esta suspensión en el suelo permite absorber ciertas fuerzas mecánicas debido al acoplamiento cinemático de los módulos.

De manera preferible, la suspensión en el suelo está configurada para tener una cierta elasticidad con el fin de absorber las fuerzas mecánicas debido al acoplamiento cinemático de los módulos.

- De manera ventajosa, la suspensión en el suelo es metálica y preferentemente de calidad de resorte, por ejemplo, acero de resorte.

- De manera ventajosa, dicha al menos una suspensión en el suelo tiene propiedades elásticas.

- De manera ventajosa, el dispositivo móvil comprende un segundo arco de soporte que descansa sobre al menos un segundo apoyo en el suelo del módulo de accionamiento, comprendiendo dicho segundo apoyo en el suelo al menos un dispositivo de guiado en rotación configurado para guiar, con preferencia directamente, el segundo arco de soporte según dicho primer movimiento cinemático en relación con dicho segundo apoyo en el suelo alrededor de dicho eje de rotación principal. Ello permite soportar al menos parte del peso de la mesa.

- De manera ventajosa, la suspensión en el suelo puede comprender un resorte helicoidal o un conjunto de elastómeros (del tipo Silentbloc™, por ejemplo).

- Según una forma de realización, el segundo apoyo en el suelo está dispuesto en al menos una suspensión en el suelo, preferentemente en al menos dos suspensiones en el suelo.

  Ello hace posible compensar las irregularidades del suelo, pero también las variaciones de temperatura que inducen expansiones y contracciones mecánicas.

  Esta suspensión en el suelo permite absorber ciertas fuerzas mecánicas debidas al acoplamiento cinemático de los módulos.

- De manera ventajosa, el segundo arco de soporte descansa sobre al menos un segundo apoyo en el suelo que comprende al menos un dispositivo de guiado en rotación configurado para guiar, con preferencia directamente, el segundo arco de soporte según dicho movimiento cinemático en relación con dicho segundo apoyo en el suelo alrededor de dicho eje de rotación.

  Ello permite soportar al menos parte del peso de la mesa mientras acompaña el movimiento cinemático de la mesa.

  De manera ventajosa, dicho al menos un dispositivo de guiado en rotación comprende al menos dos rodillos configurados para estar directamente en contacto con el segundo arco de soporte.

  Ello permite acompañar a la mesa en su movimiento cinemático con el fin de reducir las fuerzas mecánicas soportadas por la estructura reticular.

- De manera ventajosa, el dispositivo de guiado en rotación adicional comprende al menos dos rodillos configurados para estar directamente en contacto con el arco de soporte adicional para guiar dicho arco de soporte adicional según dicho segundo movimiento cinemático en relación con dicho al menos un apoyo en el suelo adicional alrededor de dicho eje de rotación adicional.

  Ello permite acompañar a la mesa adicional en su movimiento cinemático con el fin de reducir las fuerzas mecánicas soportadas por la estructura reticular adicional.

- De manera ventajosa, dicho dispositivo de accionamiento cinemático en rotación comprende al menos una motorización y preferentemente medios de engranaje.

  Ello permite controlar con precisión el seguimiento del sol por la presente invención.

- De manera ventajosa, dicho al menos un primer apoyo en el suelo comprende al menos una cadena o un sistema de gato hidráulico configurado para garantizar la motorización del módulo de accionamiento.

- De manera ventajosa, dicho al menos un primer apoyo en el suelo comprende al menos un piñón y el primer arco de soporte comprende al menos una cremallera dispuesta en al menos una parte del primer arco de soporte preferentemente orientada hacia el suelo, estando dicho al menos un piñón y dicha al menos una cremallera configurados para accionar cinemáticamente en rotación dicho primer arco de soporte en relación con dicho al menos un primer apoyo en el suelo alrededor de dicho eje de rotación principal.

  Ello permite limitar las degradaciones de la cremallera y del piñón por el medio ambiente. De hecho, en esta configuración, los granos de arena, por ejemplo, no pueden permanecer en la cremallera y apenas en el piñón.

- Según otra forma de realización, dicho al menos un primer apoyo en el suelo comprende al menos un piñón y el primer arco de soporte comprende al menos una cadena dispuesta en al menos una parte del primer arco de soporte preferentemente orientada hacia el suelo, estando dicho al menos un piñón y dicha al menos una cadena configurada para accionar cinemáticamente en rotación dicho primer arco de soporte en relación con dicho al menos un primer apoyo en el suelo alrededor de dicho eje de rotación principal.

- De manera ventajosa, la dirección principal y la dirección adicional tienen una variación de pendiente relativa mayor que 1%, preferentemente 3% y ventajosamente 6%.

Ello permite la instalación de la presente invención en terrenos que tienen variaciones en la topografía a lo largo la misma línea de mesas.

- De manera ventajosa, dicha primera estructura reticular comprende al menos una viga reticular, preferentemente al menos dos y ventajosamente al menos tres.

Ello permite fortalecer la estructura de reticular mediante la distribución de las fuerzas mecánicas.

- De manera ventajosa, dicho dispositivo de recogida de energía solar se toma entre al menos: un panel fotovoltaico, un reflector solar, un sensor solar térmico.

- De manera ventajosa, el dispositivo de recogida de energía solar adicional se toma entre al menos: un panel fotovoltaico, un reflector solar, un sensor solar térmico.

- Según una forma de realización, la estructura reticular puede ser de acero.

- Según una forma de realización, los arcos de soporte comprenden o están formados de acero.

- Según una forma de realización, los apoyos en el suelo comprenden o están formados de acero.

- Según una forma de realización, la suspensión en el suelo comprende o está formada de acero.

- Según una forma de realización, el rodillo o rodillos pueden comprender o estar formados de acero, preferentemente recubiertos con poliuretano con el fin de permitirles aceptar variaciones en el soporte durante los movimientos de los arcos de soporte, a modo de ejemplo.

- Según una forma de realización, dicha parte hembra comprende o está formada de acero.

- Según una forma de realización, dicha parte macho comprende o está formada de acero.

La presente invención encuentra para campo preferencial de puesta en práctica la realización de campos solares, es decir, áreas que comprenden una pluralidad de líneas de mesas que soportan dispositivos de recogida de energía solar.

Tal como se dará a conocer a continuación, la presente invención resuelve en particular el problema de la alineación de mesas y su acoplamiento cinemático en suelos que tienen irregularidades estáticas, pero también dinámicas.

De hecho, si bien un terreno puede tener alturas variables según un eje Norte/Sur en una distancia mayor o menor en relación con una mesa, también puede tener irregularidades dinámicas más o menos importantes de origen geológico.

Una segunda fuente de irregularidades dinámicas sufridas por un seguidor solar, pero no generadas por el propio terreno, generan dilataciones térmicas que sufren los materiales que componen el seguidor solar.

A modo ejemplo, en un ambiente desértico, la temperatura en el suelo puede ser muy alta durante el día y muy baja por la noche. La presente invención, además de adaptarse a las irregularidades estáticas y dinámicas del terreno, también se adapta a las irregularidades térmicas.

La presente invención se referirá a continuación a través de una pluralidad de figuras que sirven para ilustrar la puesta en práctica de la presente invención según una pluralidad de formas de realización. A menos que se indique lo contrario, cada una de las características descritas con referencia a una forma de realización dada es aplicable a las otras formas de realización.

Se iniciará esta descripción con una presentación general de la presente invención que se disminuirá adicionalmente en cuatro formas de realización no limitativas.

Generalidades

La descripción dada a continuación tiene como objetivo presentar, de manera general, la presente invención, pero también las características y los elementos básicos que conforman la presente invención y que pueden ser comunes a varias formas de realización.

Estos elementos y estas características deben interpretarse de modo que se apliquen tanto al módulo de accionamiento como al módulo adicional. Por ejemplo, cuando solamente se utiliza el término "módulo", las características y elementos de este "módulo" serán comunes al módulo de accionamiento y al módulo adicional, lo mismo se aplica a los términos "mesa", "viga", "arco", "apoyo", ... etc. ....

Tal como se presentó con anterioridad, la disposición de un seguidor solar que comprende una pluralidad de módulos alineados según un eje Norte/Sur es un problema cuando el suelo no tiene una planitud casi perfecta.

La Figura 1 ilustra el caso de dicho suelo 2000 que comprende una variabilidad en la elevación según un eje Norte/Sur. En esta figura, se instala un seguidor solar 1000 según una forma de realización de la presente invención en este suelo 2000 irregular.

El seguidor solar 1000 de la Figura 1 comprende preferentemente al menos un módulo de accionamiento 1100 y una pluralidad de módulos adicionales 1200, que pueden calificarse como "seguidores". Otra forma de presentar el enlace entre el módulo de accionamiento 1100 y los módulos adicionales 1200 radica en la calificación de "maestro" al módulo de accionamiento 1100 y de “esclavos" a los módulos adicionales 1200, en el sentido de que la presente invención está configurada para que los movimientos cinemáticos del módulo de accionamiento 1100 se transmitan al menos en parte a los módulos adicionales 1200.

Conviene señalar que esta calificación de "módulo de accionamiento" y "módulo seguidor" se aplica a todas las parejas formadas por dos módulos consecutivos. Si un primer módulo está ubicado entre un segundo y un tercer módulo dispuestos a cada lado del primer módulo, entonces el primer módulo puede ser un seguidor con respecto al segundo módulo y ser un módulo de accionamiento con respecto al tercer módulo. De hecho, la rotación del segundo módulo acciona el primer módulo que a su vez acciona el tercer módulo en rotación.

En la Figura 1, el módulo de accionamiento 1100 comprende ventajosamente una motorización configurada para asegurar que el módulo de accionamiento 1100 efectúe el seguimiento del sol. Esta motorización está integrada en el módulo de accionamiento 1100 o se compensa con una transmisión mecánica al módulo de accionamiento 1100.

Los módulos adicionales 1200 frente al módulo de accionamiento 1100 están configurados para ser impulsados por el módulo de accionamiento 1100 para seguir también, y de manera sincronizada con el módulo de accionamiento 1100, el curso del sol incluso a diferentes elevaciones y/o desalineaciones en el espacio y/o en planos horizontales paralelos existentes entre el módulo de accionamiento 1100 y los módulos adicionales 1200, o incluso entre los propios módulos adicionales 1200.

De manera preferible, el módulo de accionamiento 1100 está dispuesto entre dos módulos adicionales 1200, tal como en la Figura 1, para distribuir los pares motores en el conjunto del seguidor solar 1000.

La presente invención se refiere entonces al acoplamiento cinemático entre el módulo de accionamiento 1100 y los módulos adicionales 1200, de modo que el movimiento de seguimiento del módulo de accionamiento 1100 se reproduzca de manera simple, fiable y económica por los módulos adicionales 1200. Este acoplamiento cinemático se ha desarrollado de manera ventajosa mediante el desarrollo de un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según la presente invención.

Dispositivo de acoplamiento cinemático

Tal como se describió con anterioridad, el dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 está configurado con el fin de permitir compartir al menos una característica cinemática entre un primer movimiento cinemático realizado por el módulo de accionamiento 1100 y un segundo movimiento cinemático realizado por el módulo o módulos adicionales 1200.

De manera ventajosa, el término "característica cinemática" significa, o sus equivalentes, todas las características que permiten la descripción precisa de un movimiento cinemático, es decir, por ejemplo, un ángulo de rotación, una amplitud de rotación, un vector de desplazamiento, una amplitud de traslación, una velocidad, una aceleración.

Las Figuras 2a, 2b y 2c muestran un seguidor solar 1000 que se extiende según una dirección Norte/Sur y ofrecen tres vistas diferentes. En estas figuras, las mesas 1110 y 1210 que comprenden dispositivos para recoger energía solar 1112 y 1212, no ilustradas en estas figuras, están montadas en estructuras reticulares 1120 y 1220 que disponen, en cada una de sus extremidades, de un arco de soporte 1130, 1150 y 1230, no ilustrado en estas figuras. Para cada módulo 1100, 1200, la mesa, la estructura reticular y los arcos forman un dispositivo móvil. Para cada módulo 1100, 1200, este dispositivo móvil descansa sobre un apoyo en el suelo 1140, 1160 y 2140, no ilustrado en estas figuras, según una forma de realización de la presente invención.

La Figura 2a es una vista en perspectiva de un seguidor solar 1000. El seguidor solar 1000 incluye un módulo de accionamiento 1100 y una pluralidad de módulos adicionales 1200 para formar una línea.

Según una forma de realización, el módulo de accionamiento 1100 puede estar al principio o al final de la línea de módulos. Ello permite un fácil mantenimiento de la motorización.

Según otra forma de realización, el módulo de accionamiento 1100 está situado entre dos módulos adicionales 1200.

De manera preferible, el módulo de accionamiento 1100 está situado en el centro del seguidor solar 1000 para distribuir los pares motores en el conjunto del seguidor solar 1000.

En la Figura 2a, se muestra brevemente el dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 ubicado entre cada módulo. A continuación, se proporcionará una descripción más precisa, preferentemente a través de cuatro formas de realización.

La Figura 2b muestra una vista de perfil del seguidor solar 1000 de la Figura 2a anterior. De nuevo se vuelve a encontrar las mesas 1110 y 1210, las estructuras reticulares 1120 y 1220 y los dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 dispuestos entre cada módulo.

En esta figura, se han dado a conocer las diferencias de elevación 2100 para ilustrar la adaptabilidad de la presente invención al suelo 2000.

De hecho, en la Figura 2b, es notable que la elevación 2100 entre varios módulos es diferente, sin embargo, la presente invención permite la transmisión de un movimiento para seguir el curso del sol desde el módulo de accionamiento 1100 hacia cada módulo adicional 1200 mediante dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300.

La Figura 2c es una vista superior del seguidor solar 1000 según la Figura 2a. En el caso ilustrado en esta figura, el seguidor solar 1000 tiene una alineación casi perfecta según el eje Norte/Sur. De hecho, debe tenerse en cuenta que al elegir una alineación Norte/Sur, el seguidor solar 1000, según la presente invención, debe adaptarse a las irregularidades del suelo 2000. La presente invención permite así mantener una lineación Norte/Sur sin estructuración del suelo 2000 mientras conserva un seguidor solar 1000 que comprende una pluralidad de módulos.

Según una forma de realización preferida, el módulo de accionamiento 1100 comprende al menos un dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150), al menos un primer apoyo en el suelo 1140 y al menos un dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141. El módulo adicional 1200 también incluye al menos un dispositivo móvil adicional (1210, 1220, 1230), al menos un apoyo en el suelo adicional 1240 y al menos un dispositivo de guiado en rotación adicional 1241.

El dispositivo de acoplamiento cinemático está totalmente soportado por dicho dispositivo móvil y/o dicho dispositivo móvil adicional.

De manera ventajosa, el dispositivo de acoplamiento 1300 comprende al menos una primera parte 1330 y al menos una segunda parte 1340, siendo la primera parte 1330 totalmente soportada por el dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) y la segunda parte 1340 siendo totalmente soportada por el dispositivo móvil adicional (1210, 1220, 1230).

De manera inteligente, la invención permite prescindir del ajuste de la alineación de los puntos de acoplamiento entre dos módulos durante la instalación del seguidor solar.

Módulo

Las Figuras 3a, 3b y 3c muestran, según una forma de realización de la presente invención, un módulo que puede ser un módulo de accionamiento 1100 o un módulo adicional 1200 dependiendo de si tiene o no una motorización, no ilustrada en estas figuras. El módulo ilustrado en estas figuras está en una posición inclinada en un ángulo de 60 grados hacia el Oeste.

De hecho, según una forma de realización de la presente invención, el módulo de accionamiento 1100 de un seguidor solar se distingue de los módulos adicionales 1200 solamente por la presencia de una motorización. Esta motorización está dispuesta de manera ventajosa a nivel de un apoyo en el suelo 1140 configurado para transportar un arco de soporte 1130. La presencia de la motorización del módulo de accionamiento a nivel del suelo hace posible reducir el peso del módulo.

La Figura 3a es una vista en perspectiva de un módulo 1100, por ejemplo, y que comprende una mesa 1110 montada en una estructura reticular 1120. De manera convencional, una estructura reticular es una estructura que comprende vigas o perfiles que se extienden según al menos dos direcciones diferentes y solidarias entre sí.

Según una forma de realización tal como se ilustra en la Figura 3a, cada extremidad 1121 y 1122 de la estructura reticular 1120 está soportada por un arco de soporte 1130 y 1150.

Según otra forma de realización tal como se ilustra en la Figura 22a, la estructura reticular 1120 está soportada por uno o dos arcos de soporte 1130 y 1150 dispuestos, respectivamente, entre la parte central y, respectivamente, cada una de las dos extremidades 1121 y 1122 de la estructura reticular 1120.

Según otra forma de realización, más de dos arcos pueden soportar la estructura reticular.

Según una forma de realización tal como se ilustra en las Figuras 3a y 22a, por ejemplo, cada arco de soporte 1130, 1150 y 1230 descansa sobre un apoyo en el suelo 1140, 1160 y 1240.

Según otra forma de realización, solamente uno de los dos arcos de soporte 1130 y 1150 descansa sobre un apoyo en el suelo 1140.

Por lo tanto, el módulo de accionamiento ilustrado en la Figura 3a comprende un primer arco de soporte 1130 dispuesto a nivel de una parte de la primera extremidad 1121 de la estructura reticular 1120, estando un segundo arco de soporte 1150 dispuesto al nivel de una parte de la segunda extremidad 1122 de la estructura reticular 1120.

De manera ventajosa, el primer arco de soporte 1130 descansa sobre un primer apoyo en el suelo 1140 y el segundo arco de soporte 1150 descansa sobre un segundo apoyo en el suelo 1160.

Según una forma de realización ilustrada en la Figura 3a, el primer apoyo en el suelo 1140 comprende una suspensión en el suelo 1170 configurada con el fin de permitir el posicionamiento de los módulos 1100 y 1200 de una manera simple y fiable y para ayudar a compensar las irregularidades del suelo 2000. Esta suspensión del suelo 1170 se describirá con mayor precisión a continuación.

La Figura 3b es una vista lateral del módulo 1100 de la Figura 3a. En ella encontramos los mismos elementos mencionados con anterioridad. Se observa en esta figura, de manera clara, la presencia en cada extremidad 1121 y 1122 del módulo de una parte de un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según la primera forma de realización que se describirá a continuación.

La primera extremidad 1121 comprende dos partes hembra 1331 del dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 y la segunda extremidad 1122 comprende dos partes macho 1341 del dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según la primera forma de realización de la presente invención.

Respectivamente, cada parte hembra 1331 y macho 1341 está configurada para cooperar con cada parte macho 1341 y hembra 1331, respectivamente, del siguiente módulo.

La Figura 3c muestra un módulo 1100 visto según su dimensión de extensión principal. Este módulo 1100 es similar al módulo de las Figuras 3a y 3b, excepto que el segundo apoyo en el suelo 1160 descansa sobre un bloque de soporte 2200, por ejemplo, de hormigón, formado durante la instalación del seguidor solar 1000. Encontramos en esta figura, los mismos elementos estructurales que los de las Figuras 3a y 3b anteriores.

Estructura reticular y arco de soporte

Las Figuras 4a, 4b, 4c y 4d muestran tres vistas diferentes de una estructura reticular 1120 que comprende un arco 1130 y 1150 al nivel de cada una de sus extremidades 1121 y 1122 según una forma de realización de la presente invención.

La Figura 4a es una vista en perspectiva de una estructura reticular 1120 que comprende una primera extremidad 1121 y una segunda extremidad 1122. Esta estructura reticular 1120 está configurada para recibir una mesa 1110 que comprende uno o más dispositivos de recogida de energía solar 1112.

Según una forma de realización, esta estructura reticular 1120 comprende al menos una viga 1123, preferentemente al menos dos vigas 1123 y ventajosamente al menos tres vigas 1123, que se extienden cada una según la dimensión principal de extensión de la estructura reticular 1120.

Estas vigas 1123 están preferentemente conectadas mecánicamente entre sí a través de una o más viguetas 1124.

De manera preferible, estas vigas 1123 son paralelas entre sí.

Según una forma de realización, un arco de soporte 1130, 1150 está dispuesto al nivel de cada una de las extremidades 1121 y 1122 de la estructura reticular 1120.

Según otra forma de realización, un arco de soporte 1130, 1150 está dispuesto al nivel de al menos una de las extremidades 1121 y 1122 de la estructura reticular 1120.

Según una forma de realización, las vigas 1123 están conectadas mecánicamente a los arcos de soporte 1130, 1150 a través de uniones de pivote de viga/arco de soporte 1370. Estas uniones de pivote proporcionan, según una forma de realización de la presente invención, grados adicionales de libertad de la estructura reticular 1120 en relación con los arcos de soporte 1130, 1150, 1230.

De manera ventajosa, los arcos de soporte 1130, 1150, 1230 son círculos y/o arcos de círculos y/o semicírculos cerrados por un diámetro 1132, 1152, 1232. De manera alternativa, los arcos de soporte 1130, 1150, 1230 son elipses completas y/o partes de elipses.

Según una forma de realización, los centros de los arcos de soporte 1130, 1150, 1230 (arcos de círculo o de elipse) del mismo módulo 1100, 1200 forman una línea recta paralela a la dirección principal de extensión del dispositivo móvil de este módulo. Esta línea recta también es paralela al eje de rotación alrededor del cual el dispositivo móvil de este módulo gira para seguir al sol.

Según una forma de realización, la primera viga 1123a está dispuesta al nivel de la parte central de los arcos 1131 y 1151 de los semicírculos que forman los dos arcos de soporte 1131 y 1151, y la segunda viga 1123b y la tercera viga 1123c están dispuestas al nivel de las dos extremidades de los diámetros 1132 y 1152 que cierran los arcos 1131 y 1151.

De manera preferible, y tal como se describirá a continuación, las vigas 1123a, 1123b y 1123c pueden desplazarse en traslación en relación con los arcos de soporte 1130 y 1150, es decir que las vigas 1123a, 1123b y 1123c puede deslizarse con respecto a los arcos de soporte 1130 y 1150 según la dirección principal de extensión de la estructura reticular 1120.

Las Figuras 4b y 4c son, respectivamente, una vista superior y una vista lateral de la estructura reticular 1120 según la Figura 4a. Se vuelven a encontrar los mismos elementos descritos con anterioridad. Se observa en esta figura, de manera más clara, la presencia en cada extremidad de la estructura reticular 1120 de partes de dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 según la segunda forma de realización que se describirá a continuación.

La primera extremidad comprende tres partes hembra 1331 de tres dispositivos de acoplamiento cinemático 1300 y la segunda extremidad comprende tres partes macho 1341 de tres dispositivos de acoplamiento cinemático 1300 según la segunda forma de realización de la presente invención. Según esta segunda forma de realización, solamente dos dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 pueden ser suficientes para la puesta en práctica de la presente invención.

Respectivamente, cada parte hembra 1331 y macho 1341 está configurada para cooperar con cada parte macho 1341 y hembra 1331, respectivamente, del siguiente módulo.

La Figura 4d representa una vista según la dimensión de extensión principal de una estructura reticular 1120 según una forma de realización. En esta figura se vuelve a encontrar el posicionamiento de las tres partes hembra 1331 de los tres dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 según la segunda forma de realización de la presente invención.

Dispositivo de accionamiento cinemático en rotación

Tal como se indicó con anterioridad y según una forma de realización, el módulo de accionamiento 1100 comprende un dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141. Este dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141 está configurado con el fin de permitir, entre otras cosas, un seguimiento por el módulo de accionamiento 1100 del curso del sol en el cielo.

Según una forma de realización, este dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141 está configurado para accionar en rotación según un eje de rotación principal 1141a el módulo de accionamiento 1100. De manera preferible, el eje de rotación principal 1141a corresponde a un eje virtual que se extiende desde la primera extremidad 1121 hasta la segunda extremidad 1122 de la estructura reticular 1120, y preferentemente pasa prácticamente al centro del diámetro 11312 y 1152 del primer arco de soporte 1130 y del segundo arco de soporte 1150.

Según una forma de realización ilustrada a través de las Figuras 5b, 10b y 10c, por ejemplo, el dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141 está dispuesto al nivel de un apoyo en el suelo 1140, 1160, y preferentemente al nivel del primer apoyo en el suelo 1140 del módulo de accionamiento 1100.

Según una forma de realización, el dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141 comprende al menos un piñón 1141c dispuesto debajo de un arco de soporte 1130 del módulo de accionamiento 1100, comprendiendo dicho arco de soporte 1130 una cremallera 1141d preferentemente dispuesta al nivel de la cara externa de dicho arco de soporte 1130 para cooperar con dicho piñón 1141c. Esta forma de realización se ilustra, por ejemplo, en las Figuras 17a y 17b.

Según una forma de realización, al menos uno, preferentemente al menos dos y ventajosamente al menos tres dientes del piñón 1141c están en contacto mecánico con la cremallera 1141d del arco de soporte 1130.

Según otra forma de realización, el dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141 comprende al menos un sistema mecánico que permite que el módulo de accionamiento 1100 se ponga en rotación, pudiendo tratarse de uno o más gatos mecánicos o de una cadena, por ejemplo, no limitativa.

Según una forma de realización, un apoyo en el suelo 1140, 1160, 1240 puede incluir un dispositivo de frenado 1142. Este dispositivo de frenado 1142 está configurado para frenar el arco de soporte 1130 en contacto mecánico con el dispositivo de accionamiento cinemática en rotación 1141 preferentemente mediante el uso de rodillos.

Dispositivo de guiado cinemático en rotación

Según una forma de realización preferida, un apoyo en el suelo 1140, 1160, 1240 puede comprender un dispositivo de guiado cinemático en rotación 1161, 1241. Este dispositivo de guiado cinemático en rotación 1161, 1241 está configurado con el fin de permitir guiar el arco de soporte 1130, 1150, 1230 en contacto mecánico con este dispositivo de guiado cinemático en rotación 1161, 1241 según un movimiento de rotación para seguir el curso del sol en el cielo.

Según una forma de realización ilustrada a través de las Figuras 8a, 10b, 10c, 12a y 12b, por ejemplo, el dispositivo de guiado cinemático en rotación 1161, 1241 comprende al menos un rodillo superior de guiado 1161a, 1241b y al menos uno rodillo inferior de guiado 1161b, 1241c y preferentemente al menos dos rodillos superiores de guiado y al menos dos rodillos inferiores de guiado.

Los rodillos superiores de guiado 1161a, 1241b están dispuestos sobre el arco 1131, 1151, 1231 del arco de soporte 1130, 1150, 1230, mientras que los rodillos inferiores 1161b, 1241c están dispuestos debajo el arco 1131, 1151, 1231 del arco de soporte 1130, 1150, 1230 para soportar su peso.

Según otra forma de realización, el dispositivo de guiado cinemático en rotación 1161, 1241 comprende solamente dos rodillos inferiores de guiado 1161b, 1241c.

La presente invención permite el guiado en rotación de un módulo a través de la forma particular de los arcos de soporte 1130, 1150, 1230 y su soporte mediante apoyos en el suelo 1140, 1150, 1240 que comprenden rodillos de guiado en rotación.

Así, las paredes de los arcos de soporte 1130, 1150, 1230 forman pistas de rodadura para los rodillos. Los ejes de rotación de los rodillos permanecen fijos en relación con los apoyos en el suelo.

A modo de ejemplo no limitativo, la estructura reticular comprende al menos una, preferentemente al menos dos vigas.

De manera ventajosa, la estructura reticular comprende al menos un arco de soporte, preferentemente al menos dos arcos de soporte.

Primera forma de realización

A continuación, se describe una primera forma de realización no limitativa de la presente invención. Las características de esta primera forma de realización siguen siendo compatibles con las características descritas con anterioridad, así como con las de las formas de realización que se describirán más adelante.

Las Figuras 5a y 5b muestran dos situaciones de puesta en práctica de la presente invención, y más en particular de un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta primera forma de realización.

La Figura 5a presenta así una vista de perfil de un seguidor solar 1000 centrado en un módulo adicional 1200 ubicado entre otros dos módulos adicionales 1200. Este módulo adicional 1200, tal como se describió con anterioridad, comprende una mesa adicional 1210 montada en una estructura reticular adicional 1220 que comprende tres vigas adicionales 1223a, 1223 y 1223c y dos arcos de soporte adicionales 1230 dispuestos al nivel de cada extremidad 1221 de la estructura reticular adicional 1220.

Cada arco de soporte adicional 1230 descansa sobre un apoyo en el suelo adicional 1240 dispuesto sobre suspensiones adicionales en el suelo 1270, estando ellas mismas apoyadas en bloques de soporte 2200.

De manera ventajosa, un mismo bloque de soporte 2200 puede configurarse para alojar dos apoyos en el suelo 1140, 1160, 1240.

La Figura 5b muestra una vista de perfil del dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta primera forma de realización. Esta figura muestra un módulo de accionamiento 1100 y un módulo adicional 1200.

El módulo de accionamiento 1100 comprende una mesa 1110 montada en una estructura reticular 1120 que comprende un primer arco de soporte 1130 que descansa sobre un primer apoyo en el suelo 1140 dispuesto en una primera suspensión en el suelo 1170 y que comprende un dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141.

Este dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141 está configurado con el fin de permitir un seguimiento del curso del sol hacia el seguidor solar 1000 accionando directamente el módulo de accionamiento 1100 según un primer movimiento cinemático e indirectamente accionado el módulo adicional 1200 a través del dispositivo de acoplamiento cinemático 1330 según un segundo movimiento cinemático.

El módulo adicional 1220 incluye una mesa adicional 1210 montada en una estructura reticular adicional 1220 que comprende un arco de soporte adicional 1230 que descansa sobre un apoyo en el suelo adicional 1240 dispuesto en una suspensión en el suelo adicional 1270 y que comprende un dispositivo de guiado cinemático en rotación adicional 1241.

Este dispositivo de guiado cinemático en rotación adicional 1241 está configurado con el fin de permitir un seguimiento del curso del sol hacia el módulo adicional 1200 guiándolo según un segundo movimiento cinemático a través del dispositivo de acoplamiento cinemático 1300.

En la Figura 5b, un mismo bloque de soporte 2200 sostiene el módulo de accionamiento 1100 y el módulo adicional 1200 al nivel, respectivamente, del primer apoyo en el suelo 1140 y del apoyo en el suelo adicional 1240. Conviene señalar que este bloque de soporte 2200 permite compensar al menos una parte de la fuerte caída existente entre estos dos módulos.

Unión de rótula móvil en traslación

Las Figuras 6a y 6b muestran dos vistas precisas de un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta primera forma de realización situada entre el módulo de accionamiento 1100 y el módulo adicional 1200.

La Figura 6a es una vista en perspectiva de este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta primera forma de realización. Este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 está formado según esta primera forma de realización de una unión de rótula móvil en traslación 1350.

Según esta primera forma de realización, este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 comprende una primera parte 1330 y una segunda parte 1340.

De manera ventajosa, cada una de estas partes es solidaria con un arco de soporte 1150 y 1230. De este modo, ventajosamente, la primera parte 1330 es solidaria con el segundo arco de soporte 1150 y la segunda parte 1340 es solidaria con el arco de soporte adicional 1230.

La Figura 6b es una vista lateral de esta unión de rótula móvil en traslación 1350. En esta figura, la primera parte 1330 comprende una mandíbula 1331a, preferentemente metálica, que comprende ventajosamente patines 1331a3 configurados con el fin de limitar la fricción y el calentamiento entre las partes macho y hembra. De manera preferible, los patines 1331a3 son metálicos, preferentemente están realizados en bronce, ventajosamente de cualquier tipo de material que tenga un bajo coeficiente de fricción tal como teflón, por ejemplo, sin limitación. En esta mandíbula 1331a está dispuesta una lengüeta 1341a, preferentemente metálica, que forma en parte al menos la segunda parte 1340 de la unión de rótula móvil en traslación 1350.

De manera ventajosa, la mandíbula 1331a comprende cualquier tipo de interfaz mecánica que hace posible limitar la fricción (tipo de empuje de la bola, por ejemplo...) de la lengüeta 1341a. A modo de ejemplo no limitativo, la mandíbula 1331a puede comprender materiales del tipo de resorte metálico, es decir, de acero tratado o de material compuesto.

De este modo se consigue la unión de rótula móvil en traslación 1350. De hecho, la lengüeta 1341a conectada mecánicamente al arco de soporte adicional 1230 está configurada para cooperar con la mandíbula 1331a conectada mecánicamente al segundo arco de soporte 1150. En esta configuración, la unión 1350 así formada tiene grados de libertad en rotación y en traslación: la lengüeta 1341a puede desplazarse en la mandíbula 1331a según los movimientos de traslación, pero también de rotación de la misma manera que una rótula. De hecho, la unión de rótula móvil en traslación 1350 permite la existencia de un ángulo relativo entre la lengüeta 1341a y la mandíbula 1331a.

De manera preferible, la lengüeta 1341a puede ser de acero rígido.

Sorprendentemente, esta unión de rótula móvil en traslación 1350 realizada al menos en parte por el acoplamiento de la mandíbula 1331a y la lengüeta 1341a asegura la transmisión de fuerzas importantes entre los módulos mientras tiene una gran solidez. Además, esta unión de rótula móvil en traslación 1350 permite una traslación

relativa de la mandíbula 1331a y la lengüeta 1341a según numerosos ejes de traslación. De hecho, la traslación relativa de la mandíbula 1331a y la lengüeta 1341a no se limita a un solo eje de traslación.

De manera ventajosa, los patines 1331a3, preferentemente realizados en bronce o de material compuesto destinado a reducir la fricción, están dispuestos entre la mandíbula 1331a y la lengüeta 1341a con el fin de limitar las restricciones mecánicas de la fricción.

De manera preferible, los patines 1331a3 comprenden un material que tiene una ductilidad menor que la del material o materiales que forman la lengüeta 1341a y/o la mandíbula 1331a.

La Figura 7a muestra una vista en sección de la unión de rótula móvil en traslación 1350 según esta primera forma de realización. En esta figura, debe observarse que la mandíbula 1331a, es decir, la primera parte 1330 del dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 comprende una parte superior 1331a1 y una parte inferior 1331a2 que juntas forman la mandíbula 1331a. De manera preferible, dicha mandíbula 1331a1 puede estar hecha de un material que le otorgue elasticidad, por ejemplo, del tipo de acero de resorte o un conjunto compuesto, mientras que permite transmitir las fuerzas relacionadas con los pares y las tensiones sufridas por la estructura.

En esta figura, se observa la presencia de una unión de pivote de viga/arco de soporte 1370 para dar un grado adicional de libertad a cada uno de los módulos.

La Figura 7b muestra una vista en perspectiva de la parte superior 1331a1 de la mandíbula 1331a. Esta parte superior 1331a1 de la mandíbula 1331a es una parte mecánica, preferentemente de una pieza. De manera ventajosa, la parte inferior 1331a2 de la mandíbula 1331a corresponde a la imagen especular de la parte superior 1331a1 de la mandíbula 1331a. Ello permite, durante la producción de la presente invención, producir solamente un tipo de pieza que pueda servir de parte superior 1331a1 o de parte inferior 1331a2.

La Figura 7c es una vista en perspectiva de la lengüeta 1341a configurada para ser insertada en la mandíbula 1331a con el fin de definir la unión de rótula móvil en traslación 1350 según esta primera forma de realización.

Ejemplos no limitativos de puesta en práctica

Las Figuras 8a y 8b muestran un módulo de accionamiento 1100 y un módulo adicional 1200 acoplado cinemáticamente a través de dos uniones de rótulas móviles en traslación 1350 según esta primera forma de realización dispuestas al nivel del segundo arco de soporte 1150 del módulo de accionamiento 1100 y un arco de soporte adicional 1230, y preferentemente al nivel de las extremidades de los diámetros 1152 y 1132 de estos arcos de soporte adicionales 1150 y 1230.

La Figura 8a es una vista en perspectiva que muestra el segundo apoyo en el suelo 1160 del módulo de accionamiento 1100 y el apoyo en el suelo adicional 1240 del módulo adicional 1200. Cada uno de estos apoyos en el suelo 1160 y 1240 se apoyan ventajosamente en al menos uno, preferentemente al menos dos suspensiones en el suelo 1170 y 1270.

La Figura 8b presenta una vista superior de la Figura 8a sin la presencia de las mesas 1110 y 1210. Las uniones de rótulas móviles en traslación 1350 se muestran alineadas con las vigas 1123 y las vigas adicionales 1223. De manera ventajosa, cada viga 1123 y 1223 está conectada mecánicamente a al menos un arco de soporte 1150 y 1230 a través de una unión de pivote de viga/arco de soporte 1370.

Según una forma de realización, la primera viga 1123a del módulo de accionamiento 1100 está conectada mecánicamente al arco 1151 del segundo arco de soporte 1150 y comprende una unión de pivote de viga/arco de soporte 1370 cuyo eje de rotación es preferentemente perpendicular al plano definido por las mesas 1110 y 1210, conocido como la unión entre el pivote de la viga y el arco de soporte horizontal 1371.

Según una forma de realización, la primera viga adicional 1223a del módulo adicional 1200 está conectada mecánicamente al arco 1231 del arco de soporte adicional 1230 y comprende una unión de pivote de viga/arco de soporte 1370 cuyo eje de rotación es preferentemente perpendicular al plano definido por las mesas 1110 y 1210, denominadas unión de pivote de viga/arco de soporte horizontal 1371.

Según una forma de realización, la segunda viga 1123b y la tercera viga 1123c están conectadas mecánicamente al diámetro 1152 del segundo arco de soporte 1150 y comprenden una unión de pivote de viga/arco de soporte 1370 cuyo eje de rotación está contenido preferentemente en un plano paralelo al plano definido por las mesas 1110 y 1210, denominada unión de pivote de viga/arco de soporte vertical 1372.

Según una forma de realización, la segunda viga 1223b y la tercera viga adicional 1223c están conectadas mecánicamente al diámetro adicional 1232 del arco de soporte 1230 e incluyen una unión de pivote de viga/arco de soporte 1371 cuyo eje de rotación es preferentemente contenido en un plano paralelo al plano definido por las mesas 1110 y 1210, denominada unión de pivote de viga/arco de soporte vertical 1372.

Las Figuras 9a a 9f muestran diferentes vistas de un módulo de accionamiento 1100 y de un módulo adicional 1200 acoplado cinemáticamente por dos uniones de rótulas móviles en traslación 1350 y que están inclinadas en un ángulo de aproximadamente 60 grados alrededor de eje Norte/Sur y presentando entre sí un desnivel no nulo.

La Figura 9a es una vista en perspectiva de estos dos módulos 1100 y 1200 que tienen, por un lado, las uniones de rótulas móviles en traslación 1350 y, por otro lado, las uniones de pivote de viga/arco de soporte 1370.

Respectivamente, estas uniones 1350, 1370 son completamente solidarias, respectivamente, de al menos un arco de soporte 1150 y 1230 que descansan, respectivamente, sobre un apoyo en el suelo 1160 y 1240 colocado, respectivamente, en dos suspensiones de suelo adicionales 1170 y 1270.

Se observará que los dispositivos de guiado cinemático en rotación 1161 y 1241 comprenden respectivamente rodillos superiores 1161a y 1241b y rodillos inferiores respectivamente 1161b y 1241c.

En esta figura, los dos módulos 1100 y 1200 presentan un desnivel no nulo uno respecto al otro. Esta diferencia de desnivel, tal como se ilustra más claramente en la Figura 9b, no constituye una limitación para la presente invención al acoplamiento cinemático entre los dos módulos 1100 y 1200.

La Figura 9b es una vista por encima de la Figura 9a y hace posible ilustrar la capacidad de traslación en relación con los dos módulos 1100 y 1200 de las uniones de rótula móvil en traslación 1350 según esta primera forma de realización.

Según una forma de realización, las uniones de rótula móvil en la traslación 1350 son accionadas en una rotación alrededor de un eje secundario de rotación 1320 tan pronto como el módulo de accionamiento 1100 es accionado en una rotación alrededor del eje de rotación 1141a, que permite el guiado en rotación a través del acoplamiento cinemático del módulo adicional 1200 alrededor del eje secundario de rotación 1241a.

Según una forma de realización, el eje secundario de rotación 1320 puede ser colineal con el eje de rotación principal 1141a y/o con el eje de rotación adicional 1241a.

De hecho, en esta figura, la unión de la rótula móvil en traslación desde la parte superior 1355 de la Figura 9b tiene una parte macho 1341 y una parte hembra 1331 distantes entre sí mientras permanece en contacto directo.

Según una forma de realización preferida, la lengüeta 1341a está siempre en contacto con la mandíbula 1331a y más en particular con los patines 1331a3 de la mandíbula 1331a.

La unión de la rótula móvil en traslación de la parte inferior 1354 de la Figura 9b tiene una parte hembra 1331 y una parte macho 1341 que se acercan entre sí.

Estas dos uniones de rótulas móviles en traslación 1354 y 1355 ilustran perfectamente la capacidad de traslación de los dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 según esta primera forma de realización. La presente invención, según esta primera forma de realización, permite así acoplar cinemáticamente un módulo de accionamiento 1100 y un módulo adicional 1200 entre sí a través de preferentemente dos uniones de rótulas móviles en traslación 1350.

De manera preferible, tres uniones de pivote de viga/arco de soporte 1370 están configuradas para cooperar con las dos uniones de rótulas en traslación 1350 con el fin de permitir un mejor acoplamiento cinemático entre los dos módulos 1100 y 1200.

De manera opcional, dos suspensiones en el suelo 1170, 1270 soportan un apoyo en el suelo 1160, 1240 asegurando, por su configuración mecánica, una mejora en el acoplamiento cinemático entre los dos módulos 1100 y 1200.

Las Figuras 9c, 9d y 9e son tres vistas diferentes de un módulo de accionamiento 1100 y de un módulo adicional 1200 que tienen un desplazamiento entre ellos según sus ejes de rotación 1141a y 1241a, estando estos dos módulos 1100 y 1200 acoplados cinemáticamente por dos dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 según esta primera forma de realización e inclinados en un ángulo próximo a 60 grados. Estas tres vistas presentan el mismo escenario desde tres puntos de vista diferentes.

La Figura 9c es una vista en perspectiva en donde se ilustran los rodillos inferiores 1241c y superiores 1241b del dispositivo de guiado cinemático en rotación adicional 1241. En esta figura, también se muestra el movimiento de traslación de las dos mesas 1110 y 1210 entre sí a través de las dos uniones de rótula móviles en traslación 1350.

Las Figuras 9d y 9e son vistas laterales de la puesta en práctica mostrada en la Figura 9c. Se observa la diferencia de nivel entre el módulo de accionamiento 1100 y el módulo adicional 1200, y la traslación opuesta de las dos uniones de rótulas móviles en traslación 1350 que permiten la continuidad del movimiento cinemático desde el

módulo de accionamiento 1100 hacia el módulo adicional 12001200. El acoplamiento cinemático entre los dos módulos está así habilitado por dos uniones de rótulas móviles en traslación 1350 según esta primera forma de realización.

El dispositivo de acoplamiento cinemático 1300, según esta primera forma de realización, está configurado con el fin de permitir el acoplamiento cinemático y el sincronismo de los movimientos cinemáticos entre dos módulos acoplados por al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta primera forma de realización.

De manera ventajosa, la presente invención puede incluir uniones de pivote de viga/arco de soporte 1370 configuradas para cooperar con este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 con el fin de aumentar la eficiencia de esta primera forma de realización.

De manera opcional, pero preferentemente, la presente invención puede comprender suspensiones sobre el suelo 1170, 1270 configuradas para cooperar con este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 con el fin de aumentar la eficiencia de esta primera forma de realización.

Suspensión en el suelo

A continuación, se describirá, según una forma de realización, una suspensión en el suelo configurada para cooperar con la presente invención con el fin de mejorar el acoplamiento cinemático entre dos módulos.

La Figura 10a muestra una vista en perspectiva de una suspensión desde el suelo 1170 según una forma de realización preferida. Esta suspensión en el suelo 1170 comprende una parte metálica preferentemente en forma de U 1171. Esta forma ventajosa permite tener un efecto de resorte y, por lo tanto, de suspensión tan pronto como una rama 1171b o 1171c de la pieza en U se coloca en el suelo y que la otra rama de la pieza en U admite un apoyo en el suelo 1140, 1160, 1240 de un módulo 1100, 1200.

Según una forma de realización, un apoyo en el suelo 1140, 1160, 1240 descansa sobre una única suspensión en el suelo 1170 en forma de U 1171.

Según una forma de realización preferida, un apoyo en el suelo 1140, 1160, 1240 descansa sobre dos suspensiones en el suelo 1170. Ello permite disponer de dos grados de libertad de suspensión para el apoyo en el suelo y, por lo tanto, ambos tienen una mejor adaptabilidad a la irregularidad del suelo 2000, pero también mejoran el acoplamiento cinemático entre los dos módulos.

En la Figura 10b, además de presentar un uso de la suspensión en el suelo 1170 en forma de U 1171, se ilustra el dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141. Este dispositivo 1141, ya descrito con anterioridad, permite el accionamiento de rotación según el eje de rotación principal 1141a del módulo de accionamiento 1100.

De forma similar, en esta figura, también se muestra un dispositivo de freno 1142 descrito con anterioridad, en particular los rodillos de freno 1142a y 1142b.

Según otra forma de realización, una sola suspensión desde el suelo 1170 puede ser común a dos módulos contiguos.

Según otra forma de realización, una sola pieza puede integrar dos suspensiones 1170 en el suelo y ser común a dos módulos contiguos.

Según otra forma de realización, una pluralidad de suspensiones desde el suelo 1170 puede ser común a dos módulos contiguos.

En la Figura 10c, se ilustra un dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141. Este dispositivo 1141, ya descrito con anterioridad, permite el accionamiento en rotación según el eje de rotación principal 1141a del módulo de accionamiento 1100. Según la forma de realización ilustrada en esta Figura 10c, el dispositivo de accionamiento cinemático en rotación 1141 comprende una cremallera 1141d configurada para cooperar con un piñón 1141c no ilustrado en esta figura.

De manera ventajosa, en esta figura se muestra un dispositivo de acompañamiento cinemático en rotación 1143. Este dispositivo 1143 está configurado para acompañar el arco 1131 del primer arco de soporte 1130 según su movimiento de rotación. Este acompañamiento se realiza ventajosamente a través de los rodillos de acompañamiento 1143a y 1143b. Este dispositivo de acompañamiento cinemático en rotación 1143 comprende al menos un rodillo superior de acompañamiento 1143a y al menos un rodillo inferior de acompañamiento 1143b.

Las Figuras 11a y 11b son vistas de una suspensión desde el suelo 1174 según esta otra forma de realización en donde esta última es común a dos módulos contiguos.

Según esta forma de realización, esta suspensión en el suelo común 1174 comprende una base 1174a, dos ramas 1174b y 1174c prácticamente verticales y dos placas 1174d y 1174e prácticamente horizontales.

La base 1174a de esta suspensión en el suelo común 1174 descansa al nivel del suelo, y preferentemente sobre un bloque de soporte 2200.

Las dos ramas prácticamente verticales 1174b y 1174c soportan cada una de las dos placas 1174d y 1174e.

Cada placa 1174d y 1174e está configurada para soportar un apoyo en el suelo 1160, 1240 según la presente invención.

Esta suspensión en el suelo común 1174, preferentemente metálica, tiene, a través de su forma, un efecto de suspensión al nivel de cada placa 1174d y 1174e.

Además, tal como se ilustra en la Figura 11b, cada placa 1174d y 1174e puede estar más o menos inclinada durante el montaje del seguidor solar 1000 con el fin de compensar al menos parcialmente la diferencia de nivel 2100 entre dos módulos contiguos.

Las suspensiones en el suelo 1170, 1174 actúan en sinergia con los dispositivos de acoplamiento y permiten una mayor libertad de movimiento entre dos módulos consecutivos al tiempo que permiten el funcionamiento adecuado de la transmisión de rotación entre estos dos módulos.

Aunque actúan en sinergia con los dispositivos de acoplamiento y las suspensiones en el suelo 1170, 1174 se pueden utilizar con independencia entre sí. Una protección para suspensiones en el suelo 1170, 1174 se puede reivindicar independientemente de una protección para los dispositivos de acoplamiento.

A modo de ejemplo no limitativo, la lengüeta comprende al menos un material tomado entre al menos los siguientes materiales: material elástico o que proporciona elasticidad al sistema.

Segunda forma de realización

A continuación, se describirá una segunda forma de realización no limitativa de la presente invención. Las características de esta segunda forma de realización siguen siendo compatibles con las características descritas con anterioridad, así como con las de la forma de realización que se describirá más adelante.

Las Figuras 12a y 12b muestran dos vistas de puesta en práctica de la presente invención, y más en particular, de un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta segunda forma de realización.

La Figura 12a presenta así una vista en perspectiva de tres dispositivos de acoplamiento cinemático 1300 según esta segunda forma de realización dispuestos entre un módulo de accionamiento 1100 y un módulo adicional 1200.

Como se describió con anterioridad, el módulo de accionamiento 1100 comprende una estructura reticular 1120 y un segundo arco de soporte 1150 dispuesto al nivel de la segunda extremidad 1122 de la estructura reticular 1120. El segundo arco de soporte 1150 comprende tres partes hembra 1331 configuradas para acoplarse mecánicamente a tres partes macho 1341 transportadas por el arco de soporte adicional 1230 del módulo adicional 1200.

Conviene señalar que, según una forma de realización, el arco de soporte adicional 1230 no descansa sobre un apoyo en el suelo 1240. De hecho, según esta forma de realización, el módulo adicional 1200 comprende solamente un apoyo en el suelo 1240 dispuesto al nivel de la extremidad de la estructura reticular adicional 1220 opuesta al segundo apoyo en el suelo 1160 del módulo de accionamiento 1100.

De manera ventajosa, el segundo apoyo en el suelo 1160 descansa sobre un bloque de soporte 2200 similar a los descritos con anterioridad.

Este segundo apoyo en el suelo 1160, tal como también se ilustra en la Figura 12b, descansa sobre un soporte de pivote 1162 configurado con el fin de permitir una rotación del segundo apoyo en el suelo 1160 y, por lo tanto, del segundo arco de soporte 1150 según un eje de rotación perpendicular al eje de rotación principal 1141a del módulo de accionamiento 1100. Este soporte de pivote 1162 proporciona a la presente invención un grado adicional de libertad con el fin de compensar al menos parcialmente las irregularidades en el suelo 2000.

Como se describió con anterioridad, para la primera forma de realización, los dispositivos de acoplamiento cinemático 1300 según esta segunda forma de realización están configurados con el fin de permitir un seguimiento del curso del sol por el conjunto de los módulos adicionales 1200 del seguidor solar 1000 por acoplamiento cinemático del módulo de accionamiento 1100 y de los módulos adicionales 1200.

Unión de rótula móvil en traslación

Las Figuras 13a y 13b muestran dos vistas en perspectiva en transparencia de los tres dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 según la segunda forma de realización de la presente invención. Cada dispositivo de acoplamiento cinemático 1300, según esta forma de realización, comprende una unión de rótula móvil en traslación 1350. Esta unión de rótula móvil en traslación 1350 comprende ventajosamente una primera parte 1330 y una segunda parte 1340.

La primera parte 1330 está configurada preferentemente para recibir la segunda parte 1340 según una forma de realización preferida.

De manera preferible, la primera parte 1330 es transportada por el módulo de accionamiento 1100. Esta primera parte 1330 comprende preferentemente una parte hembra 1331 configurada para cooperar con una parte macho 1341 comprendida por la segunda parte 1340 transportada por el módulo adicional 1200.

Según una forma de realización preferida, las tres uniones de rótulas móviles en traslación 1350, según esta segunda forma de realización, están dispuestas al nivel del diámetro 1132, 1152 y 1232 de los arcos de soporte 1130, 1150 y 1230.

Las Figuras 14a, 14b y 14c corresponden a vistas en sección de estas uniones de rótula móvil en traslación 1350.

La Figura 14a es una vista superior de tres uniones de rótulas móviles en traslación 1350 según la segunda forma de realización. Por lo tanto, esta figura muestra una primera 1351, una segunda 1352 y una tercera 1353 de unión de rótula móvil en traslación 1350.

La parte hembra 1331 está configurada para alojar, al menos parcialmente, la parte macho 1341 con el fin de permitir la traslación de la parte macho 1341 en la parte hembra 1331 según un eje de traslación secundario 1310.

Según una forma de realización, el eje de traslación secundario 1310 es un eje coplanar con el eje de rotación principal 1141a y/o con el eje de rotación adicional 1241a.

De manera ventajosa, la unión de rótula móvil en traslación 1350, según esta segunda forma de realización, comprende una parte macho 1341 que incluye un cilindro montado con una estructura esférica 1341b, y preferentemente semiesférica, y una parte hembra 1331 que comprende una vaina 1331b configurada con el fin de permitir la traslación según el eje de traslación secundario 1310 del cilindro montado de una estructura esférica 1341b en la vaina 1331b y la función de rótula.

Según una forma de realización, la segunda unión de rótula móvil en traslación 1352 tiene una parte hembra 1331 cuya profundidad de la vaina 1331b se reduce con respecto a las vainas 1331 de la primera 1351 y de la segunda 1353 de la unión de rótula móvil en traslación.

De este modo se forma la unión de rótula móvil en traslación 1350 según esta segunda forma de realización. De hecho, la parte hembra 1331 conectada mecánicamente a la estructura reticular 1120 está configurada para cooperar con la parte macho 1341 conectada mecánicamente a la estructura reticular adicional 1220. En esta configuración, la unión 1350 así formada tiene grados de libertad de rotación y traslación: la parte esférica de la parte macho 1341 de hecho puede desplazarse en la vaina 1331b de la parte hembra 1331 según los movimientos de traslación, pero también de rotación de la misma manera que una unión de rótula.

De manera ventajosa, la parte esférica de la parte macho 1341 puede comprender materiales diferentes de los materiales incluidos por la parte cilíndrica de la parte macho 1341 y/o materiales incluidos por la vaina 1331b de la parte hembra 1331 y/o al menos el revestimiento interno de dicha vaina 1331b, y ello con el fin de limitar los esfuerzos mecánicos de fricción.

Las Figuras 14b y 14c son vistas en sección de una unión de rótula móvil en traslación 1350 según esta segunda forma de realización.

La Figura 14b muestra una alineación casi perfecta entre el eje de extensión de la parte macho 1341 con respecto al eje de extensión de la parte hembra 1331.

La Figura 14c muestra una desalineación entre el eje de extensión de la parte macho 1341 con respecto al eje de extensión de la parte hembra 1331, es decir, entre el módulo de accionamiento 1100 y el módulo adicional 1200. Esta desalineación da como resultado una ligera inclinación de la parte macho 1341 con respecto a la parte hembra 1331. Esta figura permite ilustrar, sin ambigüedad, la función de rótula de esta unión de rótula móvil en traslación 1350.

La Figura 14d muestra una vista en perspectiva de la parte macho 1341 de la segunda parte 1340 de la unión de rótula móvil en traslación 1350 según esta segunda forma de realización. Esta parte macho 1341 comprende

preferentemente una extensión espacial en forma de un cilindro 1341b que comprende, en una de sus extremidades, medios para fijar al módulo adicional 1200, y preferentemente a la estructura reticular adicional 1220, y en la otra de sus extremidades es una esfera truncada al nivel de la parte distal de la parte macho 1341.

La Figura 14e es una vista en perspectiva de la parte hembra 1331 de la primera parte 1330 de la unión de rótula móvil en traslación 1350 según esta segunda forma de realización. Esta parte hembra 1331 tiene preferentemente la forma de una vaina 1331b, de la que una de sus extremidades presenta un orificio oblongo, por ejemplo, y cuya otra extremidad comprende medios de fijación al módulo de accionamiento 1100, y preferentemente a la estructura reticular 1120.

Las Figuras 15a y 15b muestran vistas en perspectiva, respectivamente, de la estructura reticular adicional 1220 del módulo adicional 1200 y de la estructura reticular 1120 del módulo de accionamiento 1100.

En la Figura 15a, se observará la presencia de las partes macho 1341 de las tres uniones de rótula móvil en traslación 1350 según esta segunda forma de realización.

Tal como se indicó con anterioridad, estas partes macho 1341 están dispuestas preferentemente al nivel del diámetro adicional 1232 del arco de soporte adicional 1230. De manera ventajosa y con el fin de permitir una distribución de los pares y de las fuerzas mecánicas, las partes macho 1341 están dispuestas de manera equidistante, paso a paso.

Por lo tanto, una parte macho 1341 está dispuesta en el centro del diámetro adicional 1232 y las otras dos partes macho 1341 están dispuestas en cada extremidad de dicho diámetro adicional 1232.

En la Figura 15b, la presencia de las partes hembra 1331 de las tres uniones de rótulas móviles en traslación 1350 se observará según esta segunda forma de realización.

Tal como se indicó con anterioridad y al igual que la imagen de las partes macho 1341 de la Figura 15a, estas partes hembra 1331 están dispuestas preferentemente al nivel del diámetro 1152 del segundo arco de soporte 1150 del módulo de accionamiento 1100. De manera ventajosa y con el fin de permitir una distribución de los pares y de las fuerzas mecánicas, las partes hembra 1331 se disponen gradualmente de manera equidistante para que coincidan con las partes macho 1341. Por lo tanto, una parte hembra 1331 se coloca en el centro del diámetro 1152 y las otras dos partes hembra 1331 están dispuestas en cada extremidad de dicho diámetro 1152.

De manera opcional, pero preferentemente, la presente invención puede comprender suspensiones sobre el suelo 1170, 1270 configuradas para cooperar con este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 con el fin de aumentar la eficiencia de esta segunda forma de realización.

Ejemplos no limitativos de puesta en práctica

Las Figuras 16a y 16b muestran un módulo de accionamiento 1100 y un módulo adicional 1200 según una puesta en práctica de la presente invención según su segunda forma de realización.

Se observará en estas figuras la desalineación entre el módulo de accionamiento 1100 y el módulo adicional 1200 claramente visible a través de la inclinación de las mesas 1110 y 1210 en un ángulo cercano a 60 grados hacia el Oeste.

En la Figura 16a, se representa una vista de perfil que muestra la traslación relativa del módulo de accionamiento 1100 y del módulo adicional 1200 a través de las tres uniones de rótula móvil en traslación 1350 según esta segunda forma de realización.

Como para la primera forma de realización anterior, y como se ilustra en la Figura 16b, según una vista superior en sección, la tercera unión de rótula móvil en traslación 1353 tiene una extensión espacial máxima, es decir que solamente la parte esférica del cilindro 1341b de la parte macho 1341 de la unión 1353 se inserta en la vaina 1331b de la parte hembra 1331 correspondiente. La primera unión de rótula móvil en traslación 1351 tiene una extensión espacial mínima, es decir que casi todo el cilindro 1341b de la parte macho 1341 de la unión 1351 se inserta en la vaina 1331b de la parte hembra 1331 correspondiente.

De manera equivalente a la primera forma de realización, esta forma de realización permite el acoplamiento cinemático desde un módulo de accionamiento 1100 hacia un módulo adicional 1200 aunque existan diferencias en el nivel de varios grados entre cada módulo.

A modo de ejemplo no limitativo, la parte macho está hecha para dar la resistencia y elasticidad requeridas a la pieza.

Tercera forma de realización

A continuación, se describirá una tercera forma de realización no limitativa de la presente invención. Las características de esta tercera forma de realización siguen siendo compatibles con las características descritas con anterioridad.

Las Figuras 17a y 17b muestran dos vistas de puesta en práctica de la presente invención, y más en particular de un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta tercera forma de realización.

La Figura 17a es una vista en perspectiva de un arco de soporte 1150 y de un arco de soporte adicional 1230, cada uno de los cuales descansa, respectivamente, sobre un apoyo en el suelo 1160 y 1240 y estando acoplados cinemáticamente entre sí a través de un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta tercera forma de realización.

De manera ventajosa, este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 está dispuesto al nivel de una de las extremidades de los diámetros de los dos arcos de soporte 1150 y 1230, permitiendo así aprovechar la geometría de los módulos y limitar la fuerza generada por la pareja al transmitir movimientos de un módulo a otro.

Esta disposición también hace posible no obstaculizar la rotación de los arcos de soporte 1150 y 1230 durante su accionamiento y/o guiado al nivel de sus respectivos apoyos en el suelo 1160 y 1240.

Según esta forma de realización, este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 comprende al menos un primer dispositivo de articulación de pivote 1332, al menos un segundo dispositivo de articulación de pivote 1342 y al menos un eje de transferencia cinemático 1360 configurado para ser conectado mecánicamente al primero 1332 y al segundo dispositivo de articulación de pivote 1342. De manera preferible, el primer dispositivo de articulación de pivote 1332 y/o el segundo dispositivo de articulación de pivote 1342 tienen un recorrido limitado y comprenden un enlace deslizante preferentemente asegurado mediante tubos 1332a y 1342a en donde se desliza un eje de transferencia cinemática 1361.

De manera ventajosa, el dispositivo de acoplamiento cinemático 1300, según esta tercera forma de realización, está configurado para formar un enlace del tipo de junta cardánica entre cada módulo del seguidor solar 1000.

La Figura 17b es una vista de perfil de los elementos de la Figura 17a. Se notará más claramente en la Figura 17b, la diferencia de altura y la desalineación de los soportes en el espacio o en los planos horizontales paralelos, existentes entre el arco de soporte 1150 y el arco de soporte adicional 1230. Esta diferencia de nivel conduce a una desalineación entre el eje de rotación principal 1141a del módulo de accionamiento 1100 y el eje de rotación adicional 1241a del módulo adicional 1200.

Se observará, en estas dos figuras, la presencia opcional de una cremallera 1141d al nivel del arco de soporte 1150. Tal como se describió con anterioridad, esta cremallera 1141d puede configurarse para cooperar con un piñón 1141c oculto al nivel del apoyo en el suelo 1160 en un dispositivo de accionamiento cinemático 1141 configurado para controlar el módulo de accionamiento 1100 y, por lo tanto, el arco de soporte 1150 según un primer movimiento cinemático. Este primer movimiento cinemático corresponde preferentemente a una rotación del módulo de accionamiento 1100 alrededor de un eje de rotación principal 1141a con el fin de seguir preferentemente el curso del sol.

Las Figuras 18a a 18d muestran múltiples vistas en perspectiva de la puesta en práctica de la presente invención, y más en particular, de dos dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 según esta tercera forma de realización.

Según esta forma de realización, dos dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300, según la tercera forma de realización, se utilizan para acoplar cinemáticamente el módulo de accionamiento 1100 y el módulo adicional 1200.

Estas cuatro figuras muestran, desde cuatro puntos de vista diferentes, estos dos dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 que comprenden cada uno un primero 1332 y un segundo 1342 dispositivos de articulación de pivote y un eje de transferencia cinemático 1361 y 1362.

De manera ventajosa y tal como se describirá a continuación, el eje de transferencia cinemático 1361, 1362 está configurado para ser móvil en traslación con respecto al primero 1332 y al segundo 1342 dispositivos de articulación de pivote.

Tal como se ilustra en estas figuras, en presencia de una diferencia de nivel, los dos arcos de soporte 1150 y 1230 permanecen acoplados cinemáticamente por estos dos dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300.

Según esta forma de realización, los dos dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300 están dispuestos cada uno a nivel de una extremidad del diámetro de cada arco de soporte 1150 y 1230.

Por lo tanto, cada arco de soporte 1150 y 1230 comprende, en las extremidades de su diámetro, un dispositivo de articulación de pivote 1332, 1342 configurado para recibir un eje de transferencia cinemático 1361, 1362 que lo conecta mecánicamente a su dispositivo de articulación de pivote doble dispuesto en el arco de soporte opuesto.

En las Figuras 18c y 18d, se observará la presencia de dos tubos 1332a y 1342a, cada uno conectado mecánicamente a al menos un dispositivo de articulación de pivote 1332 y 1342.

Estos tubos 1332a y 1342a están configurados, respectivamente, para recibir los ejes de transferencia cinemáticos 1361 y 1362, respectivamente, también denominados "brazos de fuerza", con el fin de conectarlos mecánicamente a los dispositivos de articulación de pivote 1332 y 1342, respectivamente, mientras les permite una traslación respectivamente a través de los tubos 1332a y 1342a.

Según una forma de realización preferida, dicha traslación de los ejes de transferencia cinemáticos 1361 y 1362, a través de los tubos 1332a y 1342a, respectivamente, permite durante la fase de ajuste del seguidor solar, establecer el acoplamiento cinemático entre los dos módulos. Una vez que se ha completado esta fase de ajuste, se elimina el grado de libertad en traslación de uno entre los dos ejes de transferencia cinemáticos 1361 y 1362.

De forma más general, y según una forma de realización preferida, una vez que se ha completado la fase de ajuste, se eliminan los grados de libertad de uno de los dos dispositivos de acoplamiento 1300 ilustrados en las Figuras 18a y 18b. Por lo tanto, solamente uno de los dos dispositivos de acoplamiento 1300, según esta forma de realización, continúa teniendo todos sus grados de libertad. Por lo tanto, el seguidor solar está configurado para poder eliminar, al menos uno, y preferentemente la totalidad, de los grados de libertad de algunos y, preferentemente de uno solamente, de los dispositivos de acoplamiento cinemático.

Además, en estas dos figuras, el primer dispositivo de articulación de pivote 1332 comprende al menos una articulación 1332b que conecta mecánicamente el tubo 1332a y el arco 1151 del segundo arco de soporte 1150.

Y en estas dos figuras, el segundo dispositivo de articulación de pivote 1342 comprende al menos una articulación 1342b que conecta mecánicamente el tubo 1342a y el arco adicional 1231 del arco de soporte adicional 1230.

Como se describió con anterioridad para la primera y segunda forma de realización, los dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300, según esta tercera forma de realización, están configurados con el fin de permitir el seguimiento del curso del sol por el conjunto de los módulos adicionales 1200 del seguidor solar 1000 acoplando cinemáticamente el módulo de accionamiento 1100 y los módulos adicionales 1200.

Dispositivos de articulación pivotante y eje de transferencia cinemática

Las Figuras 19a y 19b muestran dos vistas en perspectiva del primer dispositivo de articulación de pivote 1332 que comprende un tubo 1332a y una articulación 1332b y está conectado mecánicamente al arco 1151 del segundo arco de soporte 1150.

En la Figura 19a, el primer eje de transferencia cinemática 1361 se inserta en el primer dispositivo de articulación de pivote 1332. De manera ventajosa, el diámetro del eje de transferencia cinemática 1361 es ligeramente más pequeño que el diámetro interno del tubo 1332a para que pueda deslizarse en el interior. Este deslizamiento permite así que el dispositivo de acoplamiento cinemático 1300, de esta tercera forma de realización, tenga una movilidad en traslación.

En la Figura 19b, solamente se muestra el primer dispositivo de articulación de pivote 1332 con el tubo 1332a y la articulación 1332b. Esta articulación 1332b permite una rotación según dos ejes perpendiculares entre sí y según el primer eje de transferencia cinemática 1361.

Ejemplos no limitativos de puesta en práctica

Las Figuras 20a, 20b y 20c muestran tres vistas de una puesta en práctica a modo de ejemplo de la presente invención según la tercera forma de realización.

La Figura 20a es una vista superior de la Figura 20c, que es una vista en perspectiva, mientras que la Figura 20b es una vista lateral de la misma vista.

En estas tres figuras, hay un desnivel entre el módulo de accionamiento 1100 y el módulo adicional 1200. Este desnivel provoca una desalineación de los ejes de rotación 1141a y 1241a de cada uno de los módulos 1100 y 1200, siendo los dispositivos de acoplamiento cinemático 1300, según esta tercera forma de realización, utilizados con el fin de permitir que el módulo adicional 1200 siga el curso del sol en el cielo de manera sincronizada y acoplado cinemáticamente a la rotación del módulo de accionamiento 1100 según su eje de rotación principal 1141a.

Estas tres figuras también permiten resaltar la adaptabilidad y los grados de libertad disponibles para estos dos dispositivos de acoplamiento cinemático 1300.

De manera opcional, pero preferida, la presente invención puede comprender suspensiones sobre el suelo 1170, 1270 configuradas para cooperar con este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 con el fin de aumentar la eficiencia de esta tercera forma de realización.

Cuarta forma de realización

A continuación, se describirá una cuarta forma de realización no limitativa de la presente invención. Las características de esta cuarta forma de realización siguen siendo compatibles con las características descritas con anterioridad. Por lo tanto, todas las características, funciones y ventajas descritas con referencia a las formas de realización anteriores se combinan y aplican a la forma de realización siguiente.

Las Figuras 21a y 21b muestran dos situaciones de puesta en práctica de la presente invención, y más en particular, de un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta cuarta forma de realización.

La Figura 21a es una vista isométrica de dos módulos adicionales 1200 que tienen un desnivel no nulo uno respecto al otro. Los dos módulos adicionales 1200 están acoplados cinemáticamente entre sí por dos dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300.

La Figura 21b muestra una vista de perfil de un seguidor solar 1000 centrado en dos módulos adicionales 1200. Cada uno de estos módulos adicionales 1200, tal como se describió con anterioridad, comprende una mesa adicional 1210 montada en una estructura reticular adicional 1220 que comprende tres vigas adicionales 1223a, 1223b y 1223c y dos arcos de soporte adicionales 1230.

Según esta cuarta forma de realización, los dos arcos de los soportes adicionales 1230 están dispuestos entre la parte central y las dos extremidades de la estructura reticular adicional 1220 incluida. Según una forma de realización preferida, cada arco de soporte adicional 1230 está dispuesto en una posición comprendida entre un tercio y la mitad de la distancia que separa un extremo de la estructura reticular adicional 1220 de su centro.

Este posicionamiento de los arcos de soporte con respecto a la estructura reticular y a los dispositivos de acoplamiento cinemáticos permite reducir las fuerzas mecánicas sufridas por el seguidor solar, haciendo que su fabricación sea menos costosa y su montaje más fácil.

Esto también permite mantener la estructura de cada viga en una sola pieza.

Como se describió con anterioridad, cada arco de soporte adicional 1230 descansa sobre un apoyo en el suelo adicional 1240 que puede estar dispuesto o no, en suspensiones de suelo adicionales 1270 no ilustrada, colocadas o no en los bloques de soporte 2200, tampoco ilustrados.

Según una forma de realización compatible con las formas de realización anteriores, cada arco de soporte puede descansar sobre un sistema de ajuste para la toma de ángulo de manera que se compense el desnivel y para garantizar el juego funcional y permitir a las partes hembra, dispositivos de acoplamiento cinemático para permanecer bien alineadas con las partes macho enfrentadas entre sí.

De una manera particularmente ventajosa, los dispositivos de acoplamiento cinemático de las formas de realización anteriores son compatibles con el posicionamiento de los arcos de soporte con respecto a la estructura reticular según esta cuarta forma de realización.

La Figura 22a es una vista en perspectiva de una estructura reticular 1120 que comprende una primera extremidad 1121 y una segunda extremidad 1122. Tal como se indicó con anterioridad, un arco de soporte 1130, 1150 está dispuesto entre el centro de la estructura reticular 1120 y cada una de las extremidades 1121 y 1122 de la estructura reticular 1120.

Los arcos de soporte 1130, 1150, 1230 tienen formas similares a las formas de realización anteriores y pueden cerrarse mediante un diámetro. Según esta cuarta forma de realización, este diámetro está formado preferentemente por una viga 1124, 1224 de la estructura reticular 1120, 1220.

En la Figura 22b, el arco de soporte adicional 1230 descansa sobre un apoyo en el suelo adicional 1240 similar a los de las formas de realización anteriores.

En la Figura 22c, el arco de soporte adicional tiene la forma de una banda de rodadura configurada para cooperar con un dispositivo de guiado cinemático en rotación adicional, no ilustrado.

Unión de rótula móvil en traslación

Las Figuras 23a, 23b, 24a y 24b muestran vistas de un dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta cuarta forma de realización situado entre un módulo de accionamiento 1100 y un módulo adicional 1200.

Las Figuras 23a y 23b son dos vistas en perspectiva de este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 según esta cuarta forma de realización. De la misma manera que en la primera forma de realización, este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 está formado por una unión de rótula móvil en traslación 1350.

Según esta cuarta forma de realización, este dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 comprende una primera parte 1330 y una segunda parte 1340.

De manera ventajosa, cada una de estas partes es solidaria de una viga 1123 y 1223. Así, de manera ventajosa, la primera parte 1330 es solidaria de una viga 1123 de la estructura reticular 1120 del módulo de accionamiento 1100 y la segunda parte 1340 es solidaria de una viga adicional 1223 de la estructura de reticular adicional 1220 del módulo adicional 1200.

En la Figura 23b, se observará que el módulo de accionamiento 1100 y el módulo adicional 1200 están acoplados cinemáticamente a través de dos dispositivos de acoplamiento cinemáticos 1300, cada uno de los cuales comprende una unión móvil en traslación 1350 formada en parte al menos a partir de una parte hembra 1331 y de una parte macho 1341.

En las Figuras 24a y 24b, y de manera similar a la primera forma de realización, la primera parte 1330 comprende una mandíbula 1331a, preferentemente metálica, que comprende ventajosamente patines 1331a3 configurados con el fin de limitar la fricción y el calentamiento entre las partes macho 1341 y las partes hembra 1331. De manera preferible, los patines 1331a3 son metálicos, preferentemente realizados en bronce, ventajosamente de cualquier tipo de material que tenga un bajo coeficiente de fricción, tal como teflón, a modo de ejemplo. En esta mandíbula 1331a está dispuesta una lengüeta 1341a, preferentemente metálica, que forma en parte al menos la segunda parte 1340 de la unión de rótula móvil en traslación 1350.

De manera ventajosa, la mandíbula 1331a comprende cualquier tipo de interfaz mecánica que hace posible limitar la fricción (tipo de tope de la bola, por ejemplo ...) de la lengüeta 1341a. A modo de ejemplo, no limitativo, la mandíbula 1331a puede comprender materiales del tipo de resorte metálico, es decir, de acero tratado o de material compuesto.

De este modo se consigue la unión de rótula móvil en traslación 1350. De hecho, la lengüeta 1341a conectada mecánicamente a una viga adicional 1223 de la estructura reticular adicional 1220 está configurada para cooperar con la mandíbula 1331a conectada mecánicamente a una viga 1123 de la estructura reticular 1120. En esta configuración y según la primera forma de realización, la unión 1350 así formada tiene grados de libertad en rotación y en traslación: la lengüeta 1341a puede desplazarse en la mandíbula 1331a según los movimientos de traslación, pero también de rotación de la misma manera que una unión de rótula. De hecho, la unión de rótula móvil en traslación 1350 permite la existencia de un ángulo relativo entre la lengüeta 1341a y la mandíbula 1331a.

De manera preferible, la lengüeta 1341a puede comprender acero rígido.

De manera sorprendente, esta unión de rótula móvil en traslación 1350, realizada al menos en parte por el acoplamiento de la mandíbula 1331a y la lengüeta 1341a, asegura la transmisión de fuerzas importantes entre los módulos a la vez que tiene una gran solidez. Además, esta unión de rótula móvil en traslación 1350 permite la traslación relativa de la mandíbula 1331a y la lengüeta 1341a según numerosos ejes de traslación. De hecho, la traslación relativa de la mandíbula 1331a y la lengüeta 1341a no se limita a un solo eje de traslación.

De manera ventajosa, los patines 1331a3, preferentemente realizados en bronce o de material compuesto destinado a reducir la fricción, están dispuestos entre la mandíbula 1331a y la lengüeta 1341a con el fin de limitar los esfuerzos de fricción mecánica.

De manera preferible, los patines 1331a3 comprenden un material que tiene una ductilidad menor que la del material o materiales que forman la lengüeta 1341a y/o la mandíbula 1331a.

La Figura 24b muestra una vista de perfil de la unión de rótula móvil en traslación 1350 según esta cuarta forma de realización. En esta figura, debe observarse que la mandíbula 1331a, es decir, la primera parte 1330 del dispositivo de acoplamiento cinemático 1300, comprende una parte superior 1331a1 y una parte inferior 1331a2 que juntas forman la mandíbula 1331a. De manera preferible, dicha mandíbula 1331a1 puede estar realizada de un material que le otorgue elasticidad, por ejemplo, del tipo de acero de resorte o un conjunto compuesto, mientras que permite transmitir las fuerzas relacionadas con los pares y las tensiones sufridas por la estructura.

A modo de ejemplo no limitativo, la lengüeta comprende al menos un material tomado entre al menos los siguientes materiales: material elástico o que proporcione elasticidad al sistema.

Las Figuras 25a y 25b muestran dos vistas en perspectiva de la mandíbula 1331a según esta cuarta forma de realización. Como para la primera forma de realización, la parte superior 1331a1 de la mandíbula 1331a es un elemento mecánico, preferentemente de una pieza. De manera ventajosa, la parte inferior 1331a2 de la mandíbula 1331a corresponde a la imagen especular de la parte superior 1331a1 de la mandíbula 1331a. Ello permite, durante la producción de la presente invención, producir solamente un tipo de pieza que puede servir como una parte superior 1331a1 o una parte inferior 1331a2.

Por lo tanto, esta cuarta forma de realización difiere de la primera forma de realización en que los arcos de soporte están dispuestos entre la parte central y las extremidades de cada estructura reticular y preferentemente a una distancia desde dicha parte central, comprendida entre un tercio y la mitad de la semilongitud de la estructura reticular.

Según esta cuarta forma de realización, cada dispositivo de acoplamiento cinemático 1300 es transportado por las estructuras reticulares 1120 y 1220. Los grados de libertad de movimiento que esta cuarta forma de realización aporta al seguidor solar 1000 son idénticos a los de la primera forma de realización anterior.

La invención no se limita a las formas de realización descritas, sino que se extiende a cualquier forma de realización que esté dentro del alcance de las reivindicaciones.

Referencias numéricas

1000. Seguidor solar

1100. Módulo de accionamiento

1110. Mesa

1111. Dirección principal

1112. Dispositivo de recogida de energía solar

1112a. Panel fotovoltaico

1120. Estructura reticular

1121. Primera extremidad

1122. Segunda extremidad

1123. Vigas

1123a. Primera viga

1123b. Segunda viga

1123c. Tercera viga

1124. Viguetas

1130. Primer arco de soporte

1131. Arco del primer arco de soporte

1132. Diámetro del primer arco de soporte

1140. Primer apoyo sobre el suelo

1141. Dispositivo de accionamiento cinemático en rotación

1141a. Eje de rotación principal

1141b. Motorización

1141c. Piñón

1141d. Cremallera

1142. Dispositivo de frenado

1142a. Rodillos superiores de frenado

1142b. Rodillos inferiores de frenado

1143. Dispositivo de acompañamiento cinemático en rotación

1143a. Rodillos superiores de acompañamiento

1143b. Rodillos inferiores de acompañamiento

1150. Segundo arco de soporte

1151. Arco del segundo arco de soporte

1152. Diámetro del segundo arco de soporte

1160. Segundo apoyo en el suelo

1161. Dispositivo de guiado cinemático en rotación

1161a. Rodillos superiores de guiado del dispositivo de guiado cinemático en rotación

1161b. Rodillos inferiores de guiado del dispositivo de guiado cinemático en rotación

1162. Soporte de pivote

1170. Suspensión del suelo

1171. Suspensión de suelo en forma de U

1171a. Base de la forma en U

1171b. Primera rama de la forma en U

1171c. Segunda rama de la forma en U

1172. Suspensión desde el suelo del primer apoyo en el suelo

1173. Suspensión desde el suelo del segundo apoyo en el suelo

1174. Suspensión del suelo común

1174a. Base de la suspensión común en el suelo

1174b. Primera rama de la suspensión común

1174c. Segunda rama de la suspensión común

1174d. Primera placa de la suspensión común

1174e. Segunda placa de la suspensión común

1200. Módulo adicional

1210. Mesa adicional

1211. Dirección adicional

1212. Dispositivo de recogida de energía solar adicional

1212a. Panel fotovoltaico adicional

1220. Estructura reticular adicional

1221. Extremidad de la estructura reticular adicional

1223. Vigas adicionales

1223a. Primera viga adicional

1223b. Segunda viga adicional

1223c. Tercera viga adicional

1224. Viguetas adicionales

1230. Arco de soporte adicional

1231. Arco del arco de soporte adicional

1232. Diámetro del arco de soporte adicional

1240. Apoyo en el suelo adicional

1241. Dispositivo de guiado cinemático adicional en rotación

1241a. Eje de rotación adicional

1241b. Rodillos superiores de guiado del dispositivo de guiado cinemático en rotación adicional

1241c. Rodillos inferiores de guiado del dispositivo de guiado cinemático en rotación adicional

1242. Soporte de pivote adicional

1270. Suspensión en el suelo adicional del apoyo en el suelo adicional

1300. Dispositivo de acoplamiento cinemático

1310. Eje de traslación secundario

1320. Eje de rotación secundario

1330. Primera parte

1331. Parte hembra

1331a. Mandíbula

1331a1. Parte superior de la mandíbula

1331a2. Parte inferior de la mandíbula

1331a3. Patines

1331b. Vaina

1332. Primer dispositivo de articulación de pivote

1332a. Tubo del primer dispositivo de articulación de pivote

1332b. Articulación del primer dispositivo de articulación de pivote

1340. Segunda parte

1341. Parte macho

1341a. Lengüeta

1341b. Cilindro montado con una estructura esférica

1342. Segundo dispositivo de articulación de pivote

1342a. Tubo del segundo dispositivo de articulación de pivote

1342b. Articulación del segundo dispositivo de articulación de pivote

1350. Unión de rótula móvil en traslación

1351. Primera unión de rótula móvil en traslación

1352. Segunda unión de rótula móvil en traslación

1353. Tercera unión de rótula móvil en traslación

1354. Unión de rótula móvil en traslación desde abajo

1355. Unión de rótula móvil en traslación desde arriba

1360. Eje de transferencia cinemática

1361. Primer eje de transferencia cinemática

1362. Segundo eje de transferencia cinemática

1370. Unión de pivote de viga/arco de soporte

1371. Unión de pivote de viga/arco de soporte vertical

1372. Unión de pivote de viga/arco de soporte horizontal

2000. Terreno

2100. Desnivelado

2200. Bloque de soporte

REIVINDICACIONES

1. Un seguidor solar (1000) que comprende al menos:

- un módulo de accionamiento (1100) que comprende al menos:
  - un dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) que comprende al menos:
    - una mesa (1110) que se extiende longitudinalmente según una dirección principal (1111) y que comprende al menos un dispositivo de recogida de energía solar (1112);
    - una estructura reticular (1120) que se extiende longitudinalmente según dicha dirección principal (1111) y que soporta dicha mesa (1110);
    - un primer arco de soporte (1130) de la estructura reticular (1120), contenido en un plano perpendicular a dicha dirección principal;
  - un primer apoyo en el suelo (1140) configurado para soportar dicho primer arco de soporte (1130);
  - un dispositivo de accionamiento cinemático en rotación (1141) de dicho dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) con respecto al primer apoyo en el suelo (1140);
- al menos un módulo adicional (1200) configurado para ser accionado por el módulo de accionamiento (1100), comprendiendo cada módulo adicional (1200) al menos:
  - un dispositivo móvil adicional (1210, 1220, 1230) que comprende al menos:
    - una mesa adicional (1210) que se extiende longitudinalmente según una dirección adicional (1211) que comprende al menos un dispositivo de recogida de energía solar adicional (1212);
    - una estructura reticular adicional (1220) que se extiende longitudinalmente según dicha dirección adicional (1211) y que soporta dicha mesa adicional (1210);
    - un arco de soporte adicional (1230) que soporta dicha estructura reticular adicional (1220), y contenido en un plano perpendicular a dicha dirección adicional;
  - un apoyo en el suelo adicional (1240) configurado para soportar dicho arco de soporte adicional (1230);

siendo dicho al menos un módulo adicional (1200) adyacente a dicho módulo de accionamiento (1100) de modo que dicha mesa adicional (1210) y dicha otra mesa se extiendan longitudinalmente según una misma línea;

- estando dicho dispositivo de accionamiento cinemático en rotación (1141) configurado para accionar el primer arco de soporte (1130) según un primer movimiento cinemático relativo a dicho primer apoyo en el suelo (1140) alrededor de al menos un eje de rotación principal (1141a);
- comprendiendo dicho apoyo en el suelo adicional (1240) un dispositivo de guiado en rotación adicional (1241) configurado para guiar el arco de soporte adicional (1230) según un segundo movimiento cinemático relativo a dicho apoyo en el suelo adicional (1240) alrededor de al menos un eje de rotación adicional (1241a) posiblemente diferente de dicho eje de rotación principal (1141a);
- comprendiendo dicho seguidor solar (1000) al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático (1300) totalmente soportado por el dispositivo móvil y por el dispositivo móvil adicional y configurado de modo que el segundo movimiento cinemático sea una función del primer movimiento cinemático;
  - comprendiendo dicho dispositivo de acoplamiento cinemático (1300) al menos una primera parte (1330) totalmente soportada por el dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) del módulo de accionamiento (1100) y al menos una segunda parte (1340) totalmente soportada por el dispositivo móvil adicional (1210, 1220, 1230) del módulo adicional (1200);
  - estando las primera (1330) y segunda (1340) partes dispuestas para cooperar para hacer girar el dispositivo móvil adicional (1210, 1220, 1230) alrededor del eje de rotación adicional (1241a) cuando el dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) del módulo de accionamiento (1100) es accionado en rotación por el dispositivo de accionamiento cinemático (1141) alrededor del eje de rotación principal (1141a), y siendo móviles en traslación una con relación a la otra con el fin de permitir una traslación

relativa de dicho dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) y de dicho dispositivo móvil adicional (1210, 1220, 1230) uno respecto al otro.

2. Un seguidor solar (1000) según la reivindicación anterior en donde dicho primer apoyo en el suelo (1140) comprende dicho dispositivo de accionamiento cinemático en rotación (1141).

3. Un seguidor solar (1000) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo movimiento cinemático y el primer movimiento cinemático comparten al menos una característica cinemática común tomada entre al menos una de las siguientes características cinemáticas: ángulo de rotación, amplitud de rotación, aceleración, velocidad, vector de desplazamiento.

4. Un seguidor solar (1000) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho al menos un dispositivo de acoplamiento cinemático (1300) comprende al menos una unión de rótula móvil en traslación (1350) según el eje de traslación relativo del módulo adicional (1200) y del módulo de accionamiento (1100).

5. Un seguidor solar (1000) según la reivindicación anterior, en donde dicha al menos una unión de rótula móvil en traslación 1350 comprende:

- al menos una parte hembra (1331) solidaria de uno de entre el dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) del módulo de accionamiento y el dispositivo móvil adicional (1210, 1220, 1230) del módulo adicional (1200); y

- al menos una parte macho (1341) solidaria de la otra entre el dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) del módulo de accionamiento y el dispositivo móvil adicional (1210, 1220, 1230) del módulo adicional (1200).

6. Un seguidor solar (1000) según la reivindicación anterior, en donde:

- dicha al menos una parte hembra (1331) se extiende principalmente según una entre dicha dirección principal (1111) y dicha dirección adicional (1211),

- dicha al menos una parte macho (1341) se extiende principalmente según otra entre dicha dirección principal (1111) y dicha dirección adicional (1211).

7. Un seguidor solar (1000) según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicha al menos una parte hembra (1331) una mandíbula (1331a) y comprendiendo dicha al menos una parte macho (1341) una lengüeta (1341a) configurada para ser sujetada en la mandíbula (1331a) con el fin de permitir que la lengüeta (1341a) se deslice en la mandíbula (1331a).

8. Un seguidor solar (1000) según la reivindicación anterior, comprendiendo una de entre la mandíbula (1331a) o la lengüeta (1341a) patines que forman una interfaz entre la mandíbula (1331a) y la lengüeta (1341a) con el fin de facilitar dicho deslizamiento.

9. Un seguidor solar (1000) según una cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, en donde dicha al menos una parte hembra (1331) comprende una vaina (1331b) o una cavidad cúbica y en donde la parte macho (1341) comprende un cilindro, una estructura al menos parcialmente esférica (1341b) o una losa que presenta formas y dimensiones complementarias de la parte hembra (1331) con el fin de introducirse en esta última.

10. Un seguidor solar (1000) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) comprende un segundo arco de soporte (1150) de la estructura reticular (1120) y en donde el dispositivo de acoplamiento cinemático (1300) comprende al menos un eje de transferencia cinemática (1360), un primer dispositivo de articulación de pivote (1332) y un segundo dispositivo de articulación de pivote (1342), asegurando el primer dispositivo de articulación de pivote (1332) una conexión mecánica entre el segundo arco de soporte (1150) y dicho eje de transferencia cinemática (1360), y asegurando el segundo dispositivo de articulación de pivote (1342) una conexión mecánica entre el arco de soporte adicional (1230) y dicho eje de transferencia cinemática (1360).

11. Un seguidor solar (1000) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) comprende un segundo arco de soporte (1150) de la estructura reticular (1120) y en donde al menos una estructura reticular (1120, 1220) entre dicha estructura reticular (1120) y dicha estructura reticular adicional (1220) y al menos un arco de soporte (1130, 1150, 1230) entre dicho primer arco de soporte (1130), dicho segundo arco de soporte (1150) y dicho arco de soporte adicional (1230) están conectados mecánicamente entre sí por al menos una unión de pivote (1370, 1371, 1372) que permite un grado de rotación entre dicha al menos una estructura reticular (1120, 1220) y dicho al menos un arco de soporte (1130, 1150, 1230).

12. Un seguidor solar (1000) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno, preferentemente ambos, entre el primer apoyo en el suelo (1140) y el apoyo en el suelo adicional (1240) está

dispuesto en al menos una suspensión desde el suelo (1170, 1270) que presenta una elasticidad en compresión según al menos
un eje vertical.

13. Un seguidor solar (1000) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo móvil (1110, 1120, 1130, 1150) comprende un segundo arco de soporte (1150) que descansa sobre al menos un segundo apoyo en el suelo (1160) del módulo de accionamiento (1100), comprendiendo dicho segundo apoyo en el suelo (1160) al menos un dispositivo de guiado en rotación (1161) configurado para guiar el segundo arco de soporte (1150) según dicho primer movimiento cinemático relativo a dicho segundo apoyo en el suelo (1160) alrededor de dicho eje de rotación principal (1141a).

14. Un seguidor solar (1000) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de guiado en rotación adicional (1241) comprende al menos dos rodillos (1241b, 1241c) configurados para estar en contacto con el arco de soporte adicional (1230) de modo que guíe a dicho arco de soporte adicional (1230) según dicho segundo movimiento cinemático con respecto a dicho al menos un apoyo en el suelo adicional (1240) alrededor de dicho eje de rotación adicional (1241a).

15. Un seguidor solar (1000) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho al menos un primer apoyo en el suelo (1140) comprende al menos un piñón (1141c) y en donde el primer arco de soporte (1130) comprende al menos una cremallera (1141d) dispuesta en al menos una parte del primer arco de soporte (1130) orientada hacia el suelo, estando dicho al menos un piñón (1141c) y dicha al menos una cremallera (1141d) configurados para accionar cinemáticamente en rotación dicho primer arco soporte (1130) en relación con dicho al menos un primer apoyo en el suelo (1140) alrededor de dicho eje de rotación principal (1141a).

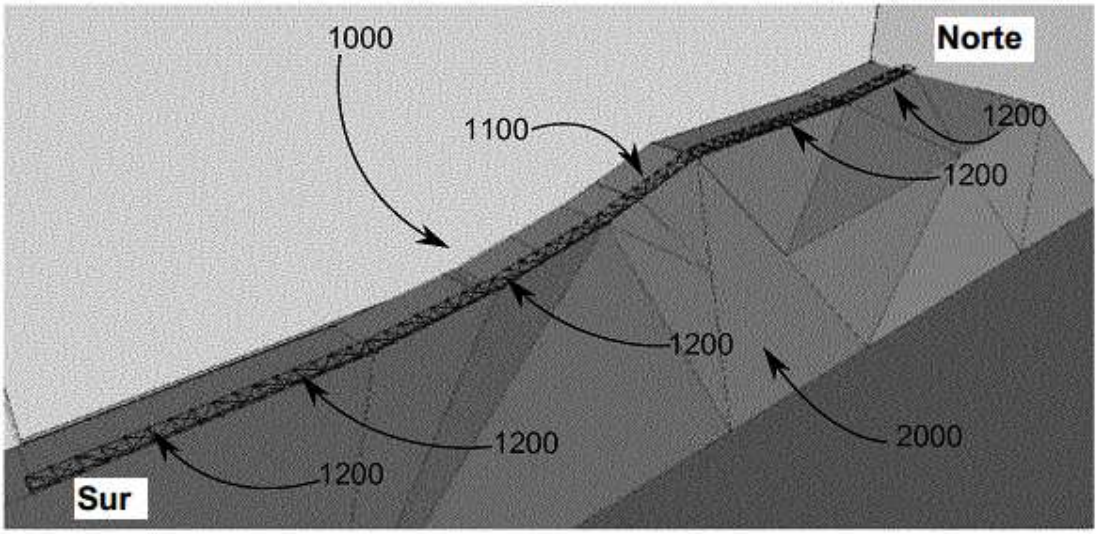

Fig. 1

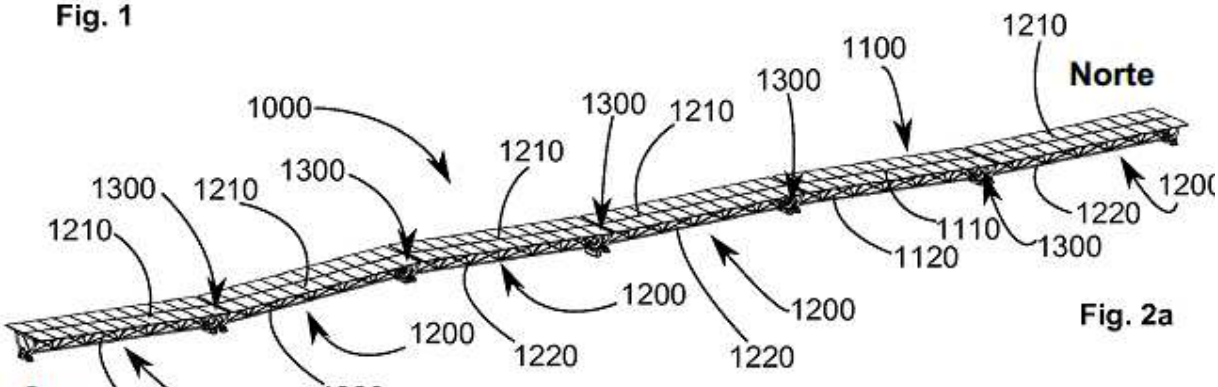

Fig. 2a

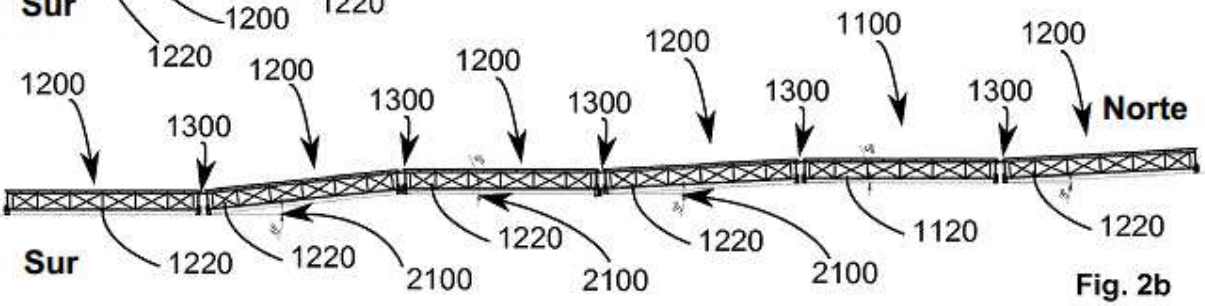

Fig. 2b

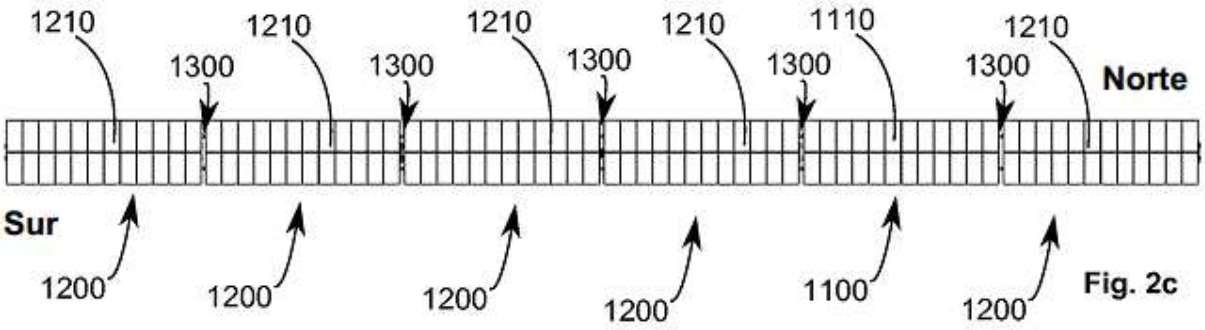

Fig. 2c

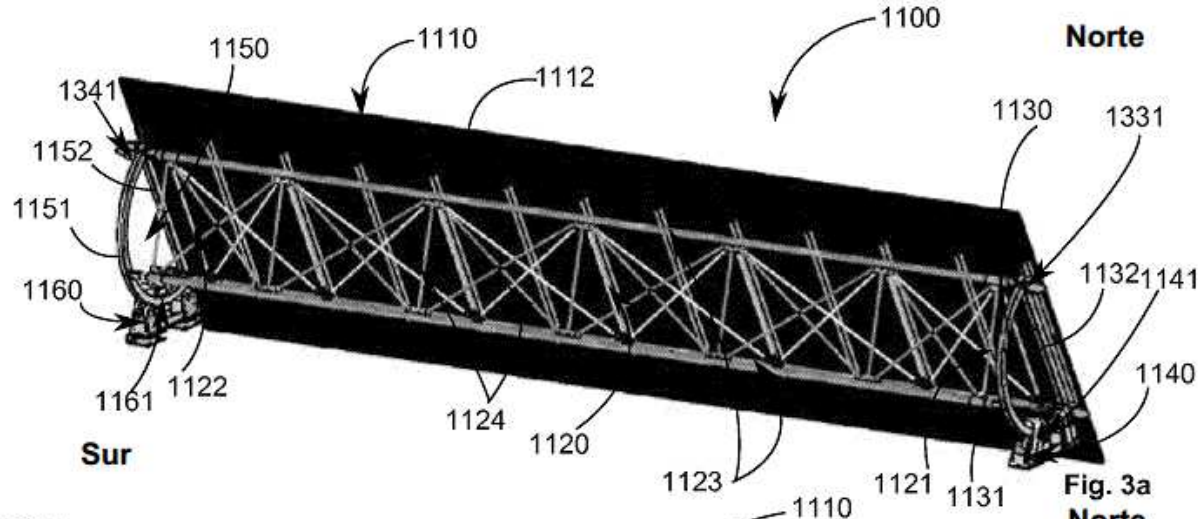

Fig. 3a

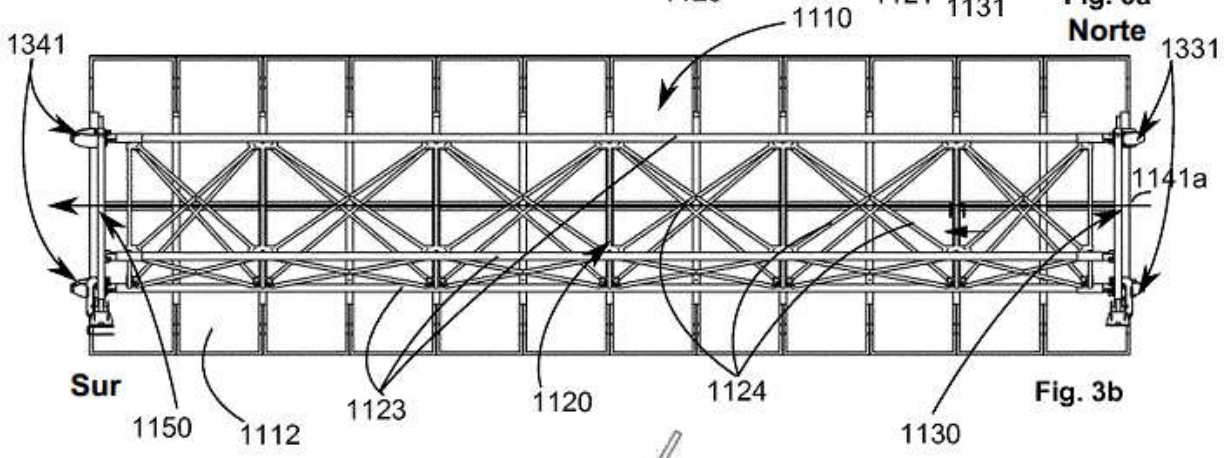

Fig. 3b

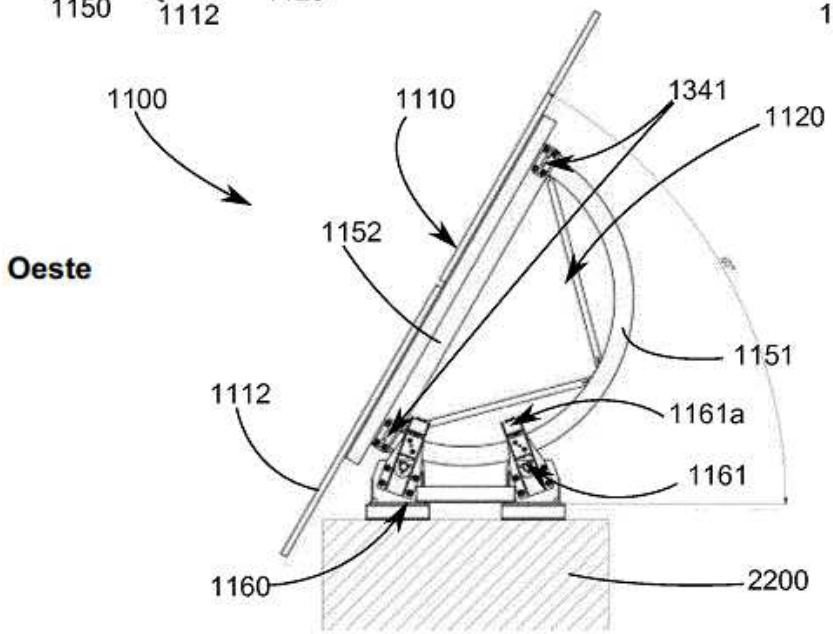

Fig. 3c

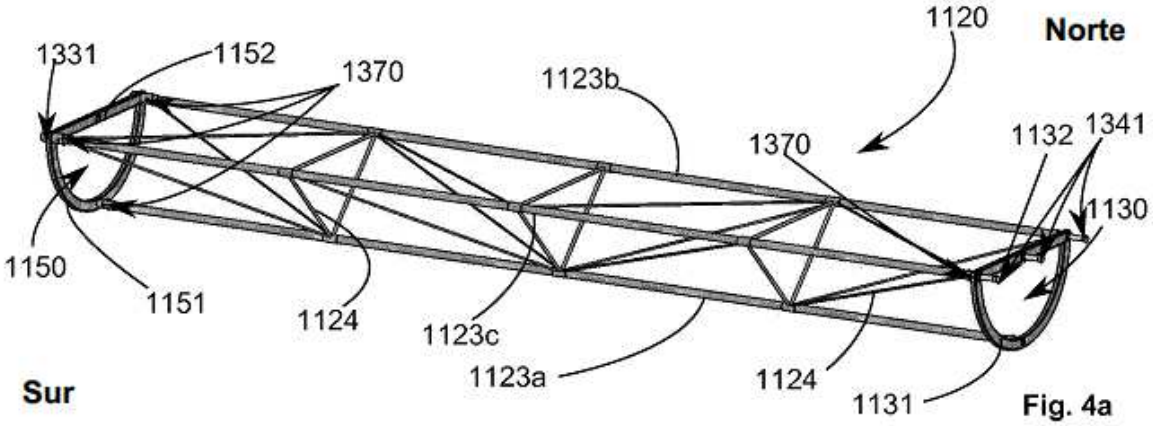

Fig. 4a

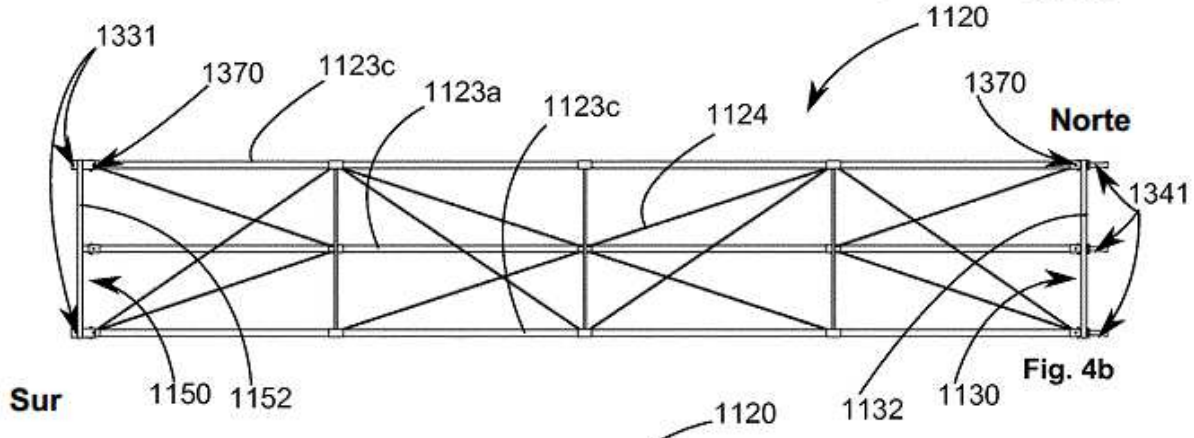

Fig. 4b

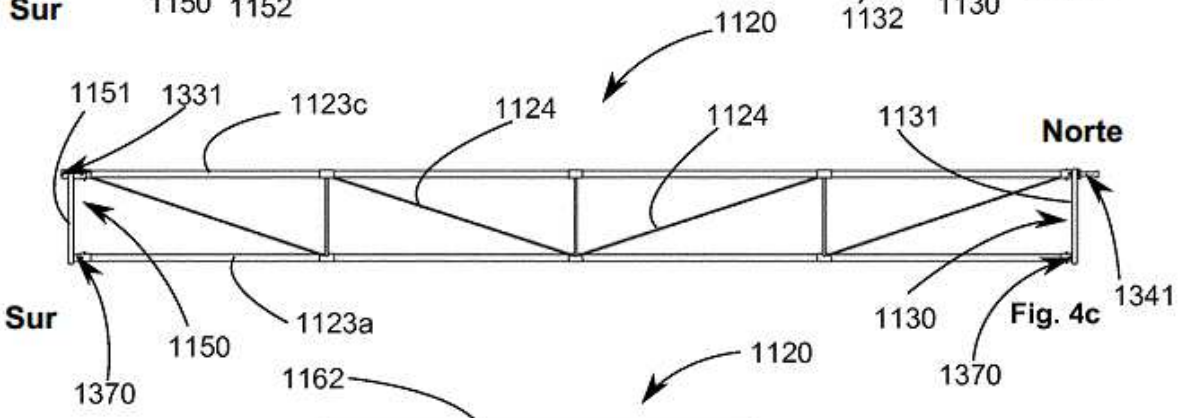

Fig. 4c

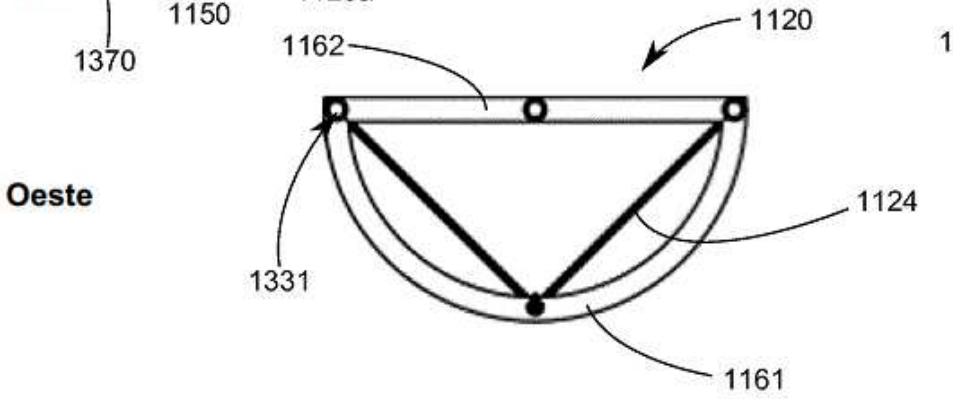

Fig. 4d

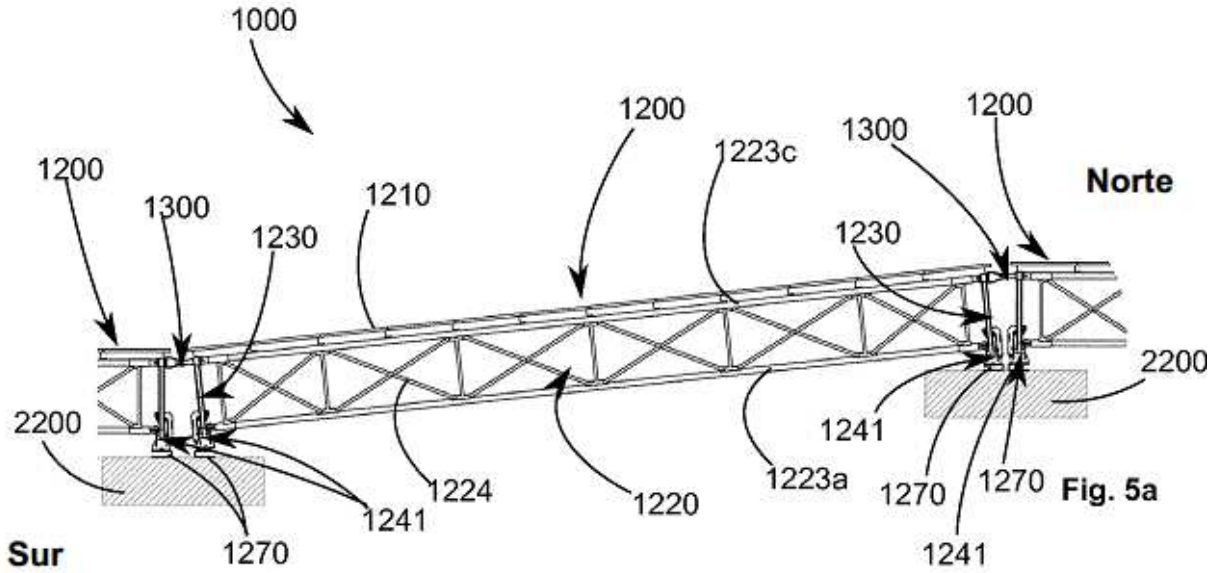
1000
1200
1300
1230
1210
1200
1223c
1300
1200
Norte
1230
2200
2200
1241
1224
1220
1223a
1270
1270
Sur
1270
1241

Fig. 5a

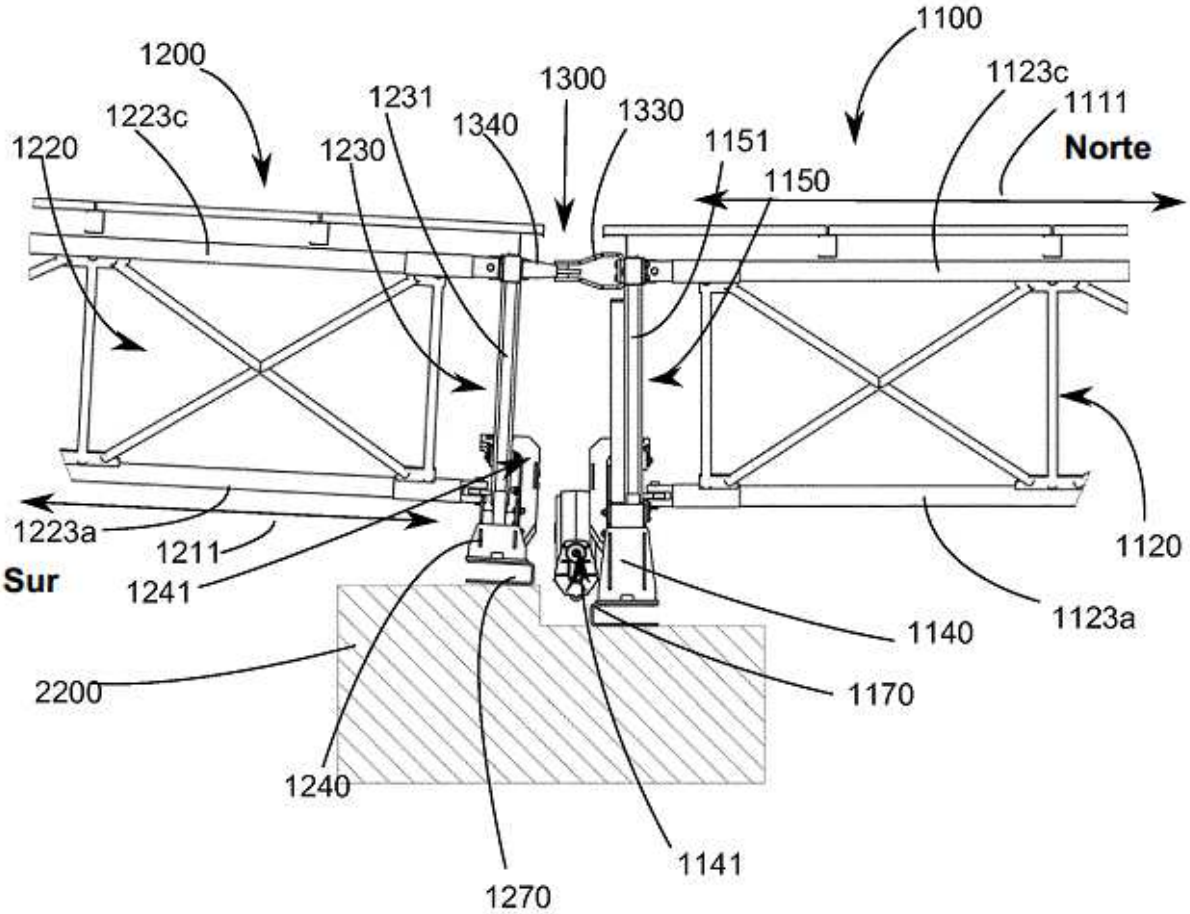
1100
1200
1123c
1111
1223c
1231
1300
1340
1330
1220
1230
1151
Norte
1150
1223a
1211
1120
Sur
1241
1123a
1140
2200
1170
1240
1141
1270

Fig. 5b

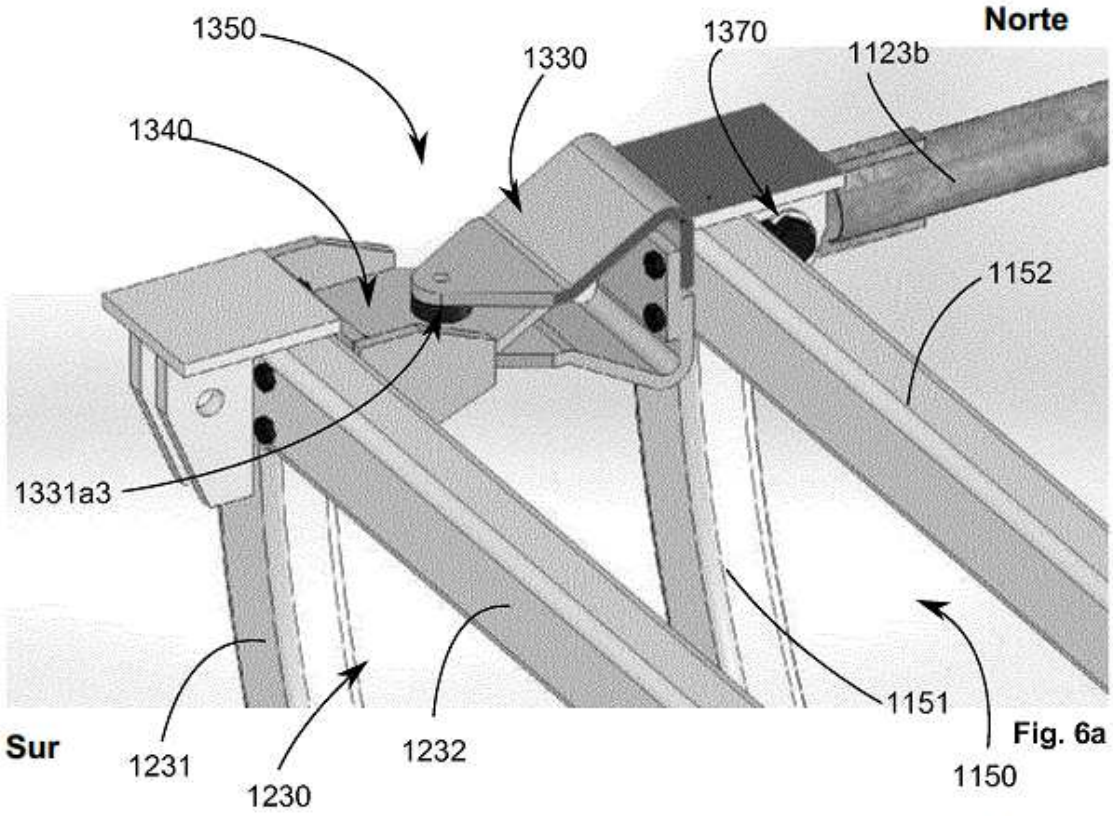
Norte
1350
1330
1370
1123b
1340
1152
1331a3
1151
Sur
1231
1230
1232
1150

Fig. 6a

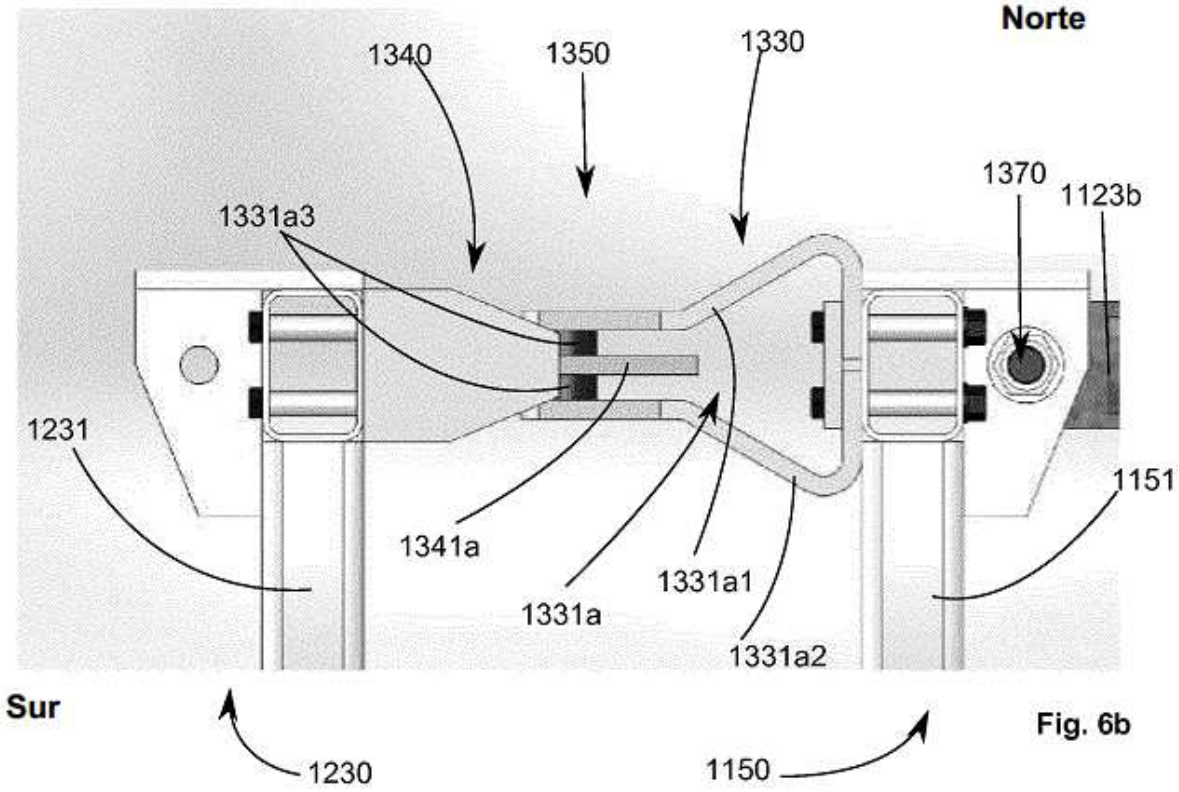
Norte
1340
1350
1330
1370
1123b
1331a3
1231
1151
1341a
1331a1
1331a
1331a2
Sur
1230
1150

Fig. 6b

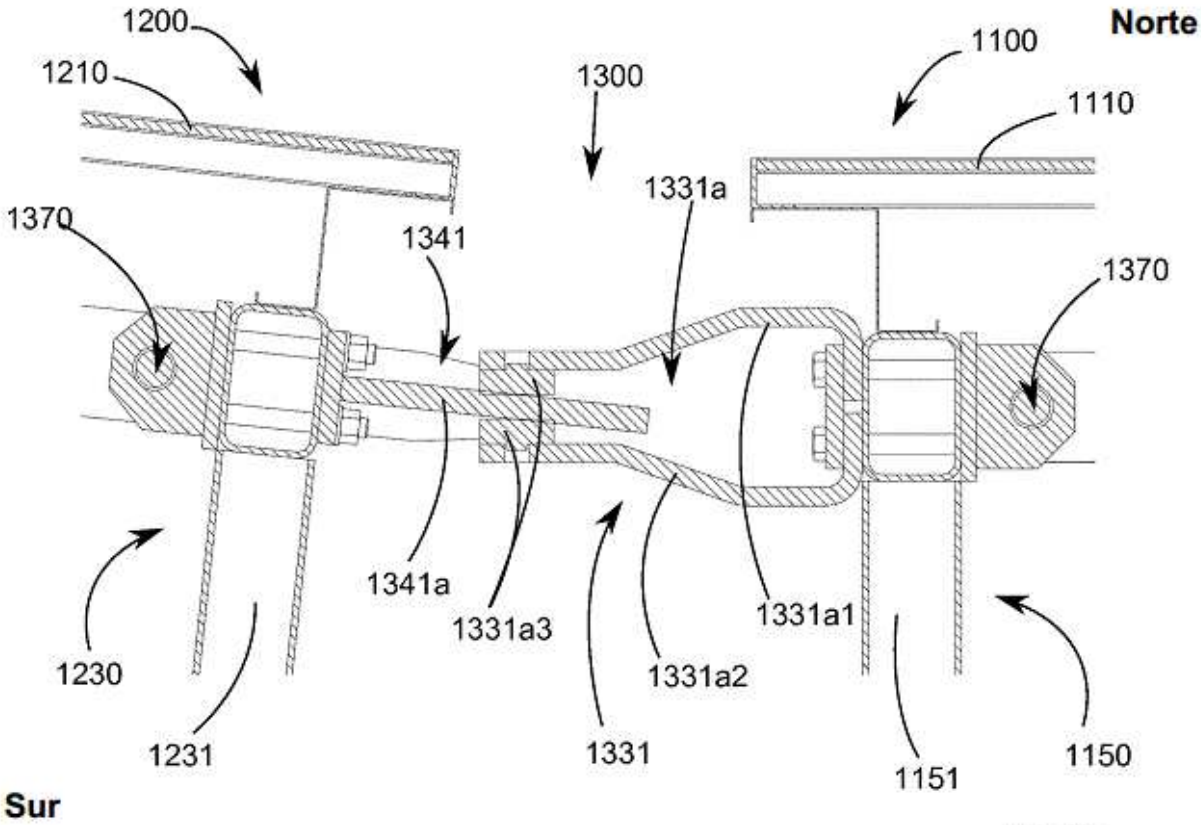

Fig. 7a

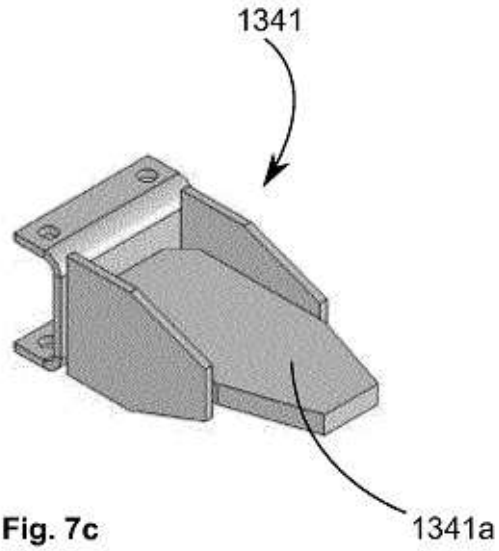

Fig. 7c

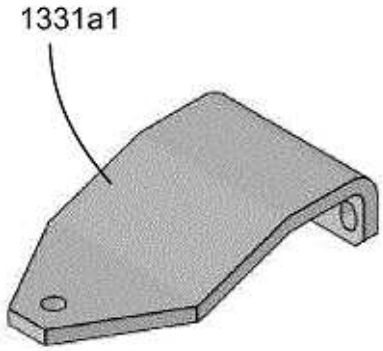

Fig. 7b

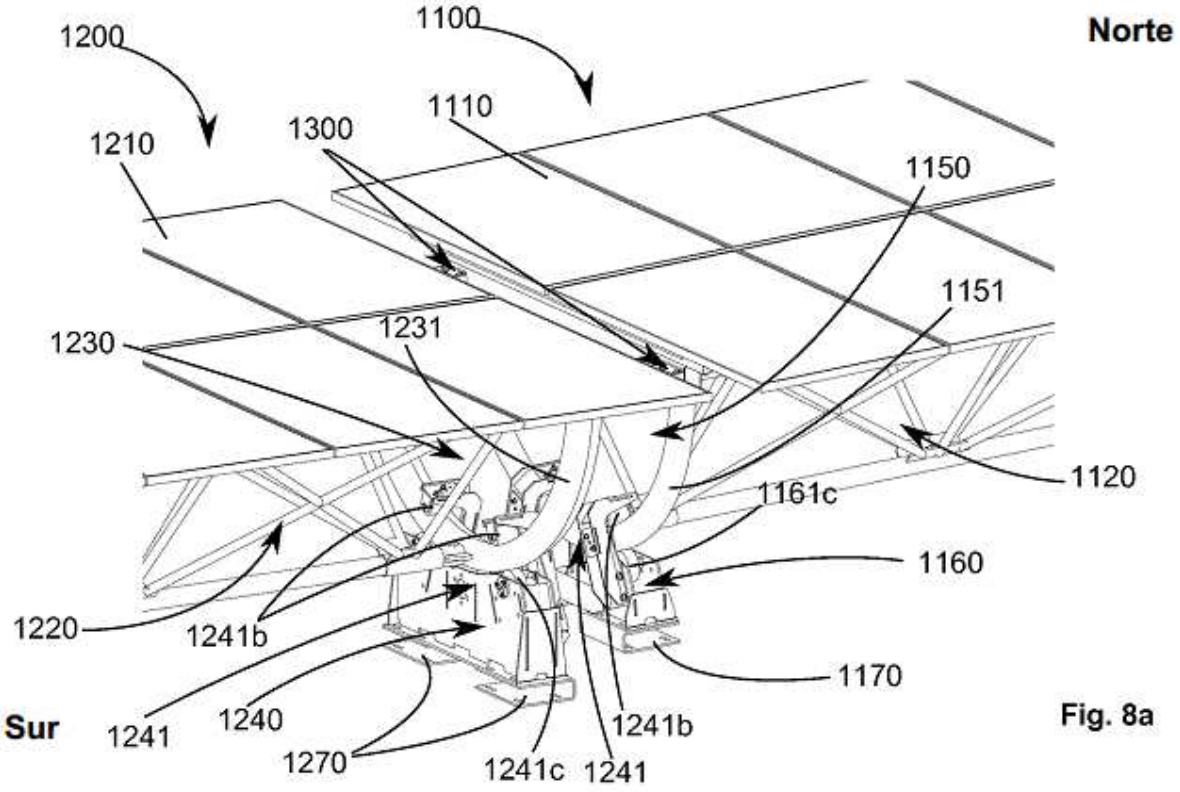
1200
1100
Norte
1110
1300
1210
1150
1151
1230
1231
1120
1161c
1160
1220
1241b
1170
Sur
1241
1240
1241b
1270
1241c
1241

Fig. 8a

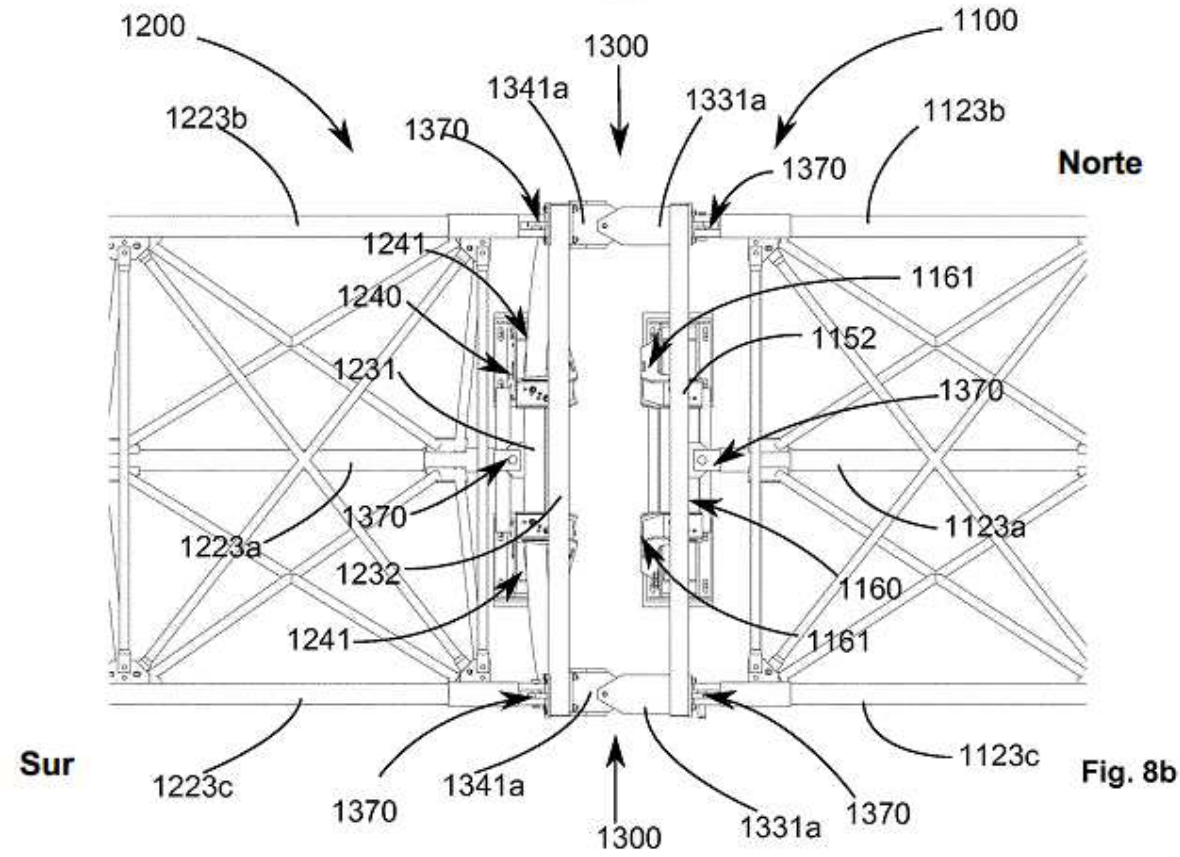
1200
1100
1300
1341a
1331a
1223b
1370
1123b
1370
Norte
1241
1161
1240
1152
1231
1370
1123a
1370
1223a
1232
1160
1241
1161
Sur
1123c
1223c
1370
1341a
1370
1300
1331a

Fig. 8b

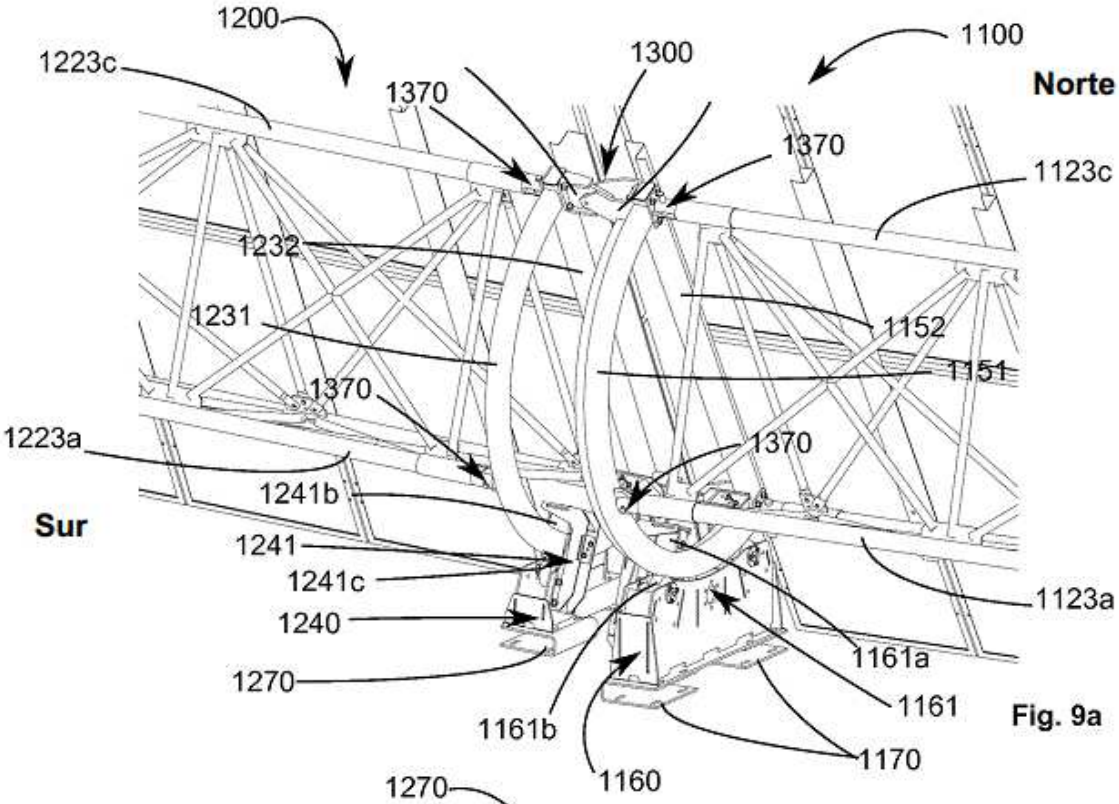
1200
1223c
1370
1300
1100
Norte
1370
1123c
1232
1231
1152
1151
1370
1223a
1370
1241b
Sur
1241
1241c
1123a
1240
1161a
1270
1161
1161b
1170
1160

Fig. 9a

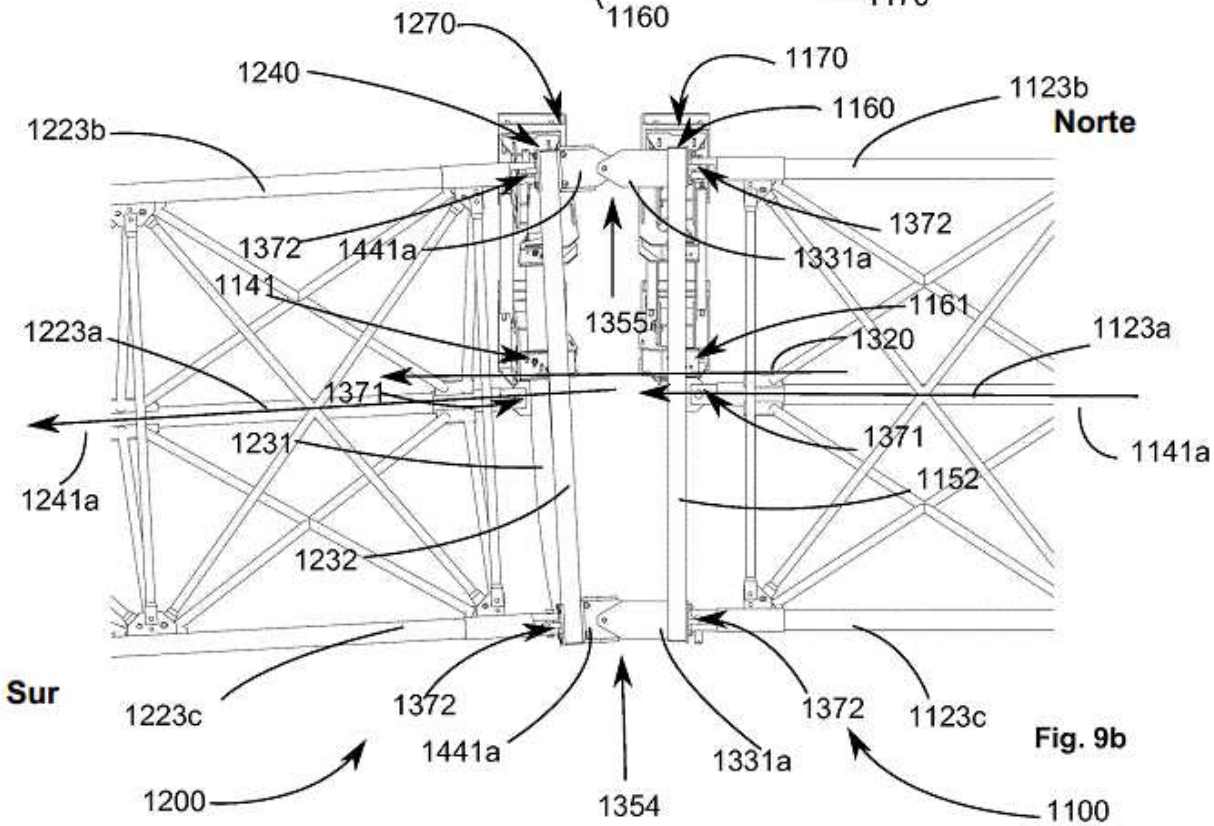
1270
1240
1170
1160
1123b
Norte
1223b
1372
1372
1441a
1331a
1141
1161
1355
1320
1123a
1223a
1371
1371
1231
1141a
1241a
1152
1232
Sur
1223c
1372
1372
1123c
1441a
1331a
1200
1354
1100

Fig. 9b

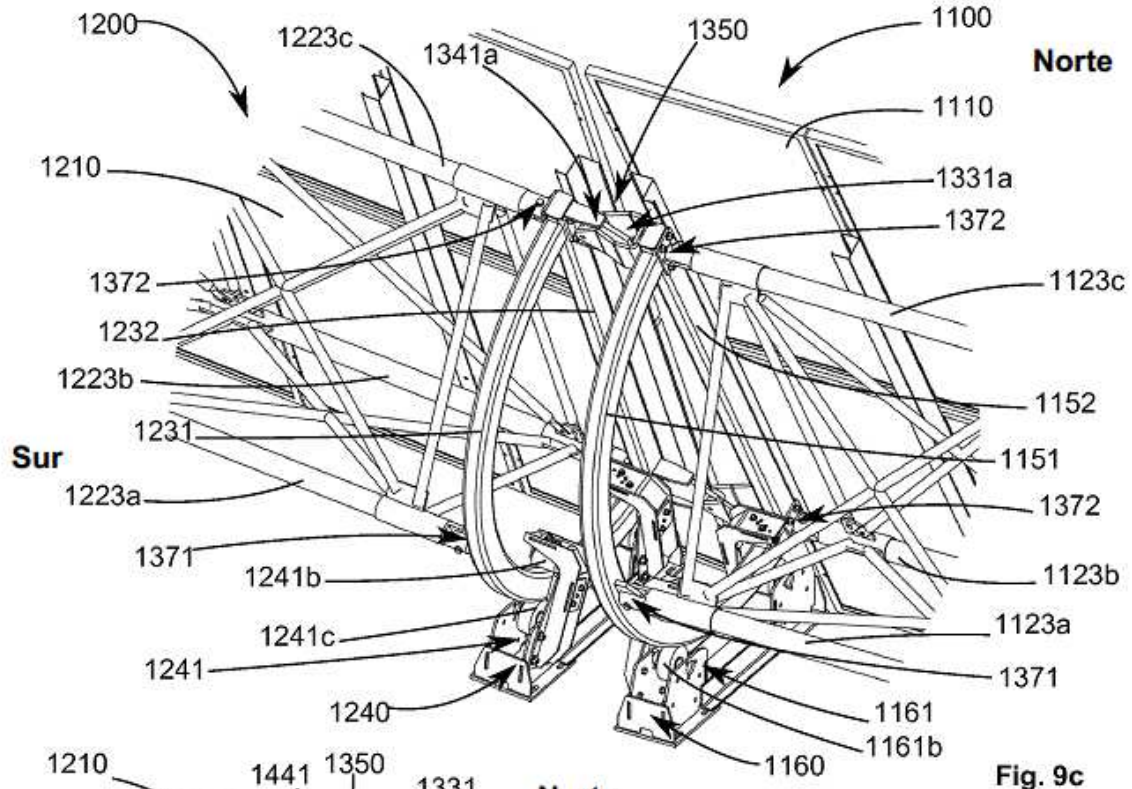

Fig. 9c

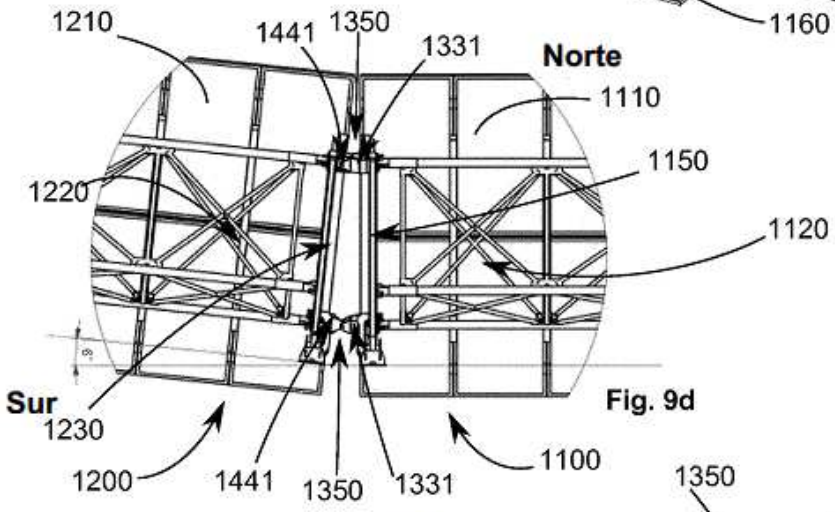

Fig. 9d

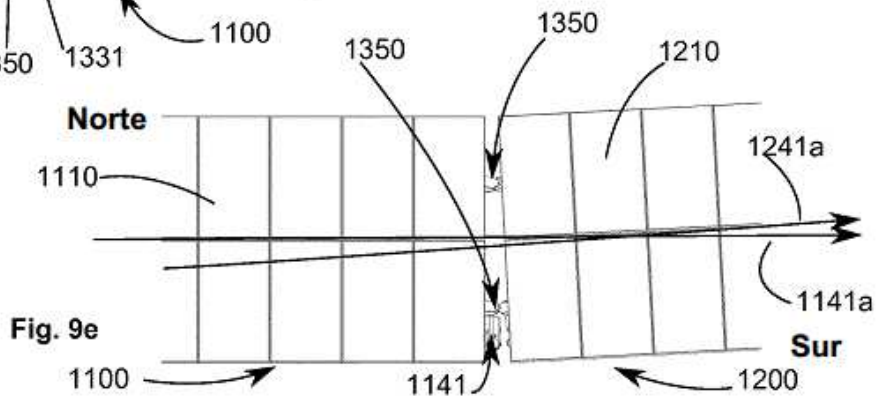

Fig. 9e

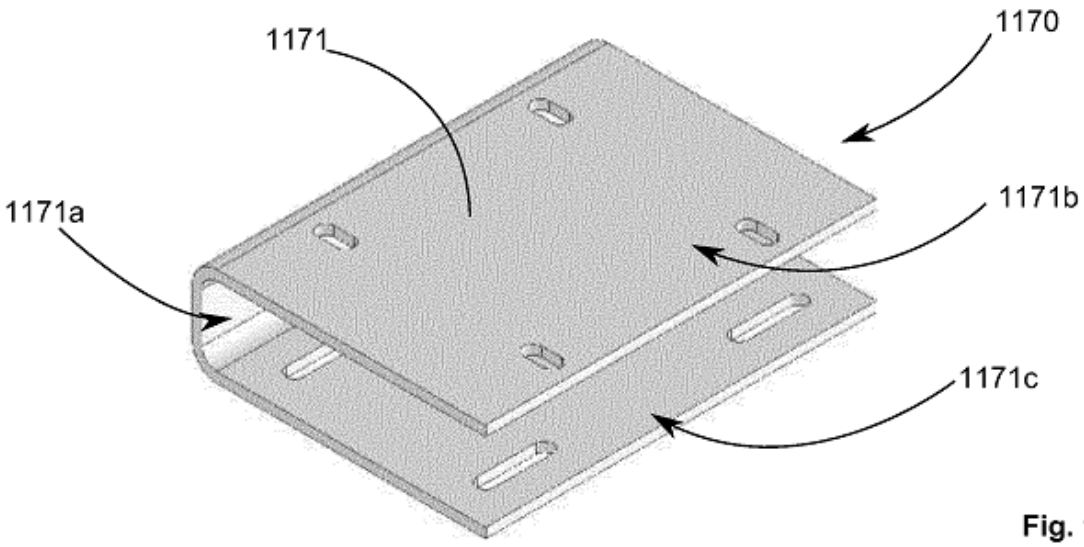

Fig. 10a

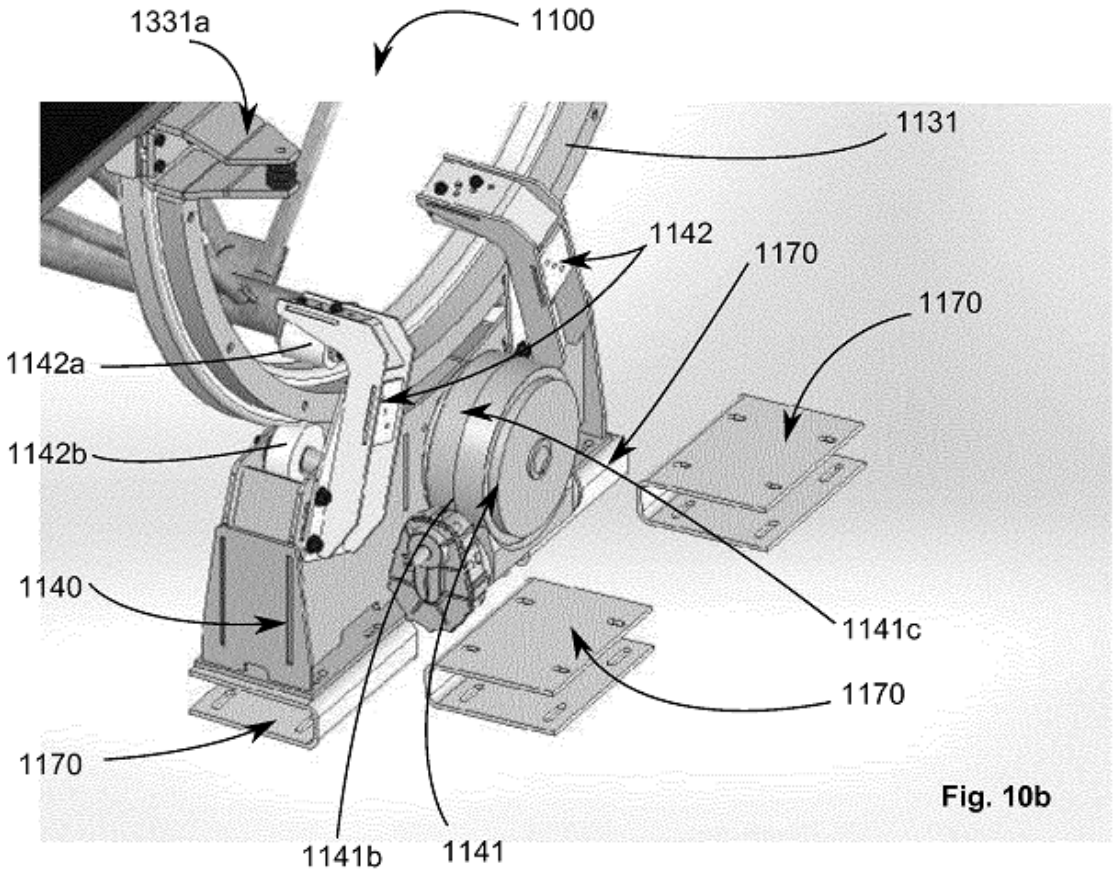

Fig. 10b

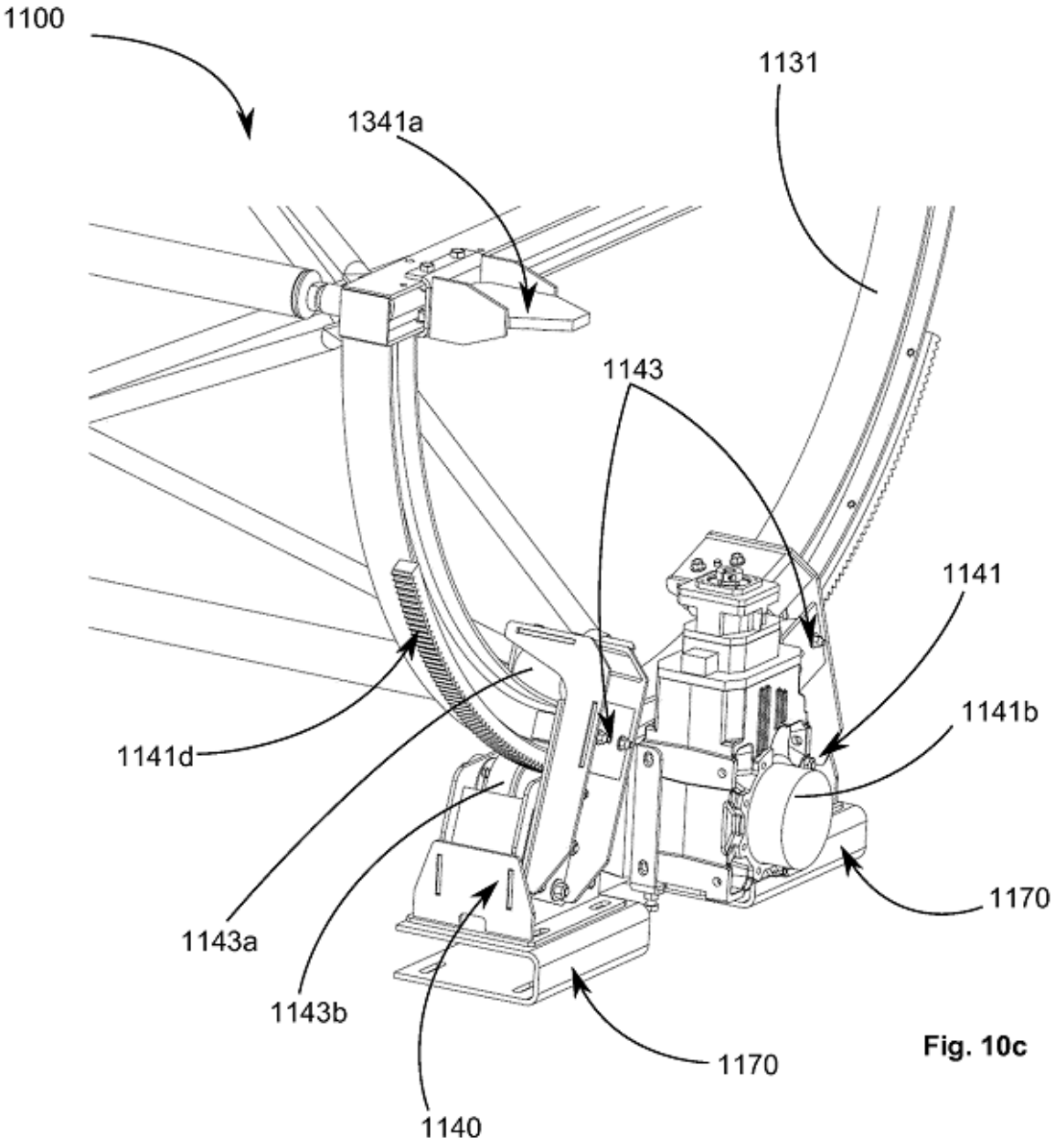
1100
1131
1341a
1143
1141
1141b
1141d
1143a
1143b
1170
1170
1140

Fig. 10c

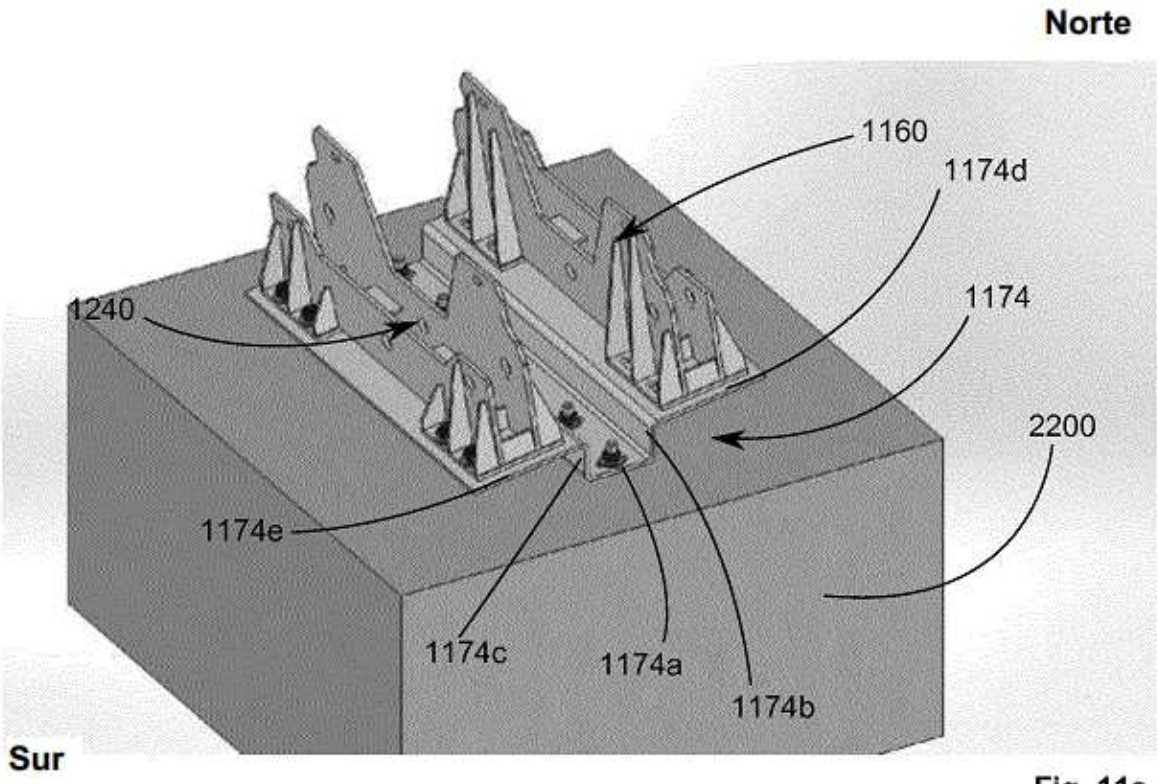

Fig. 11a

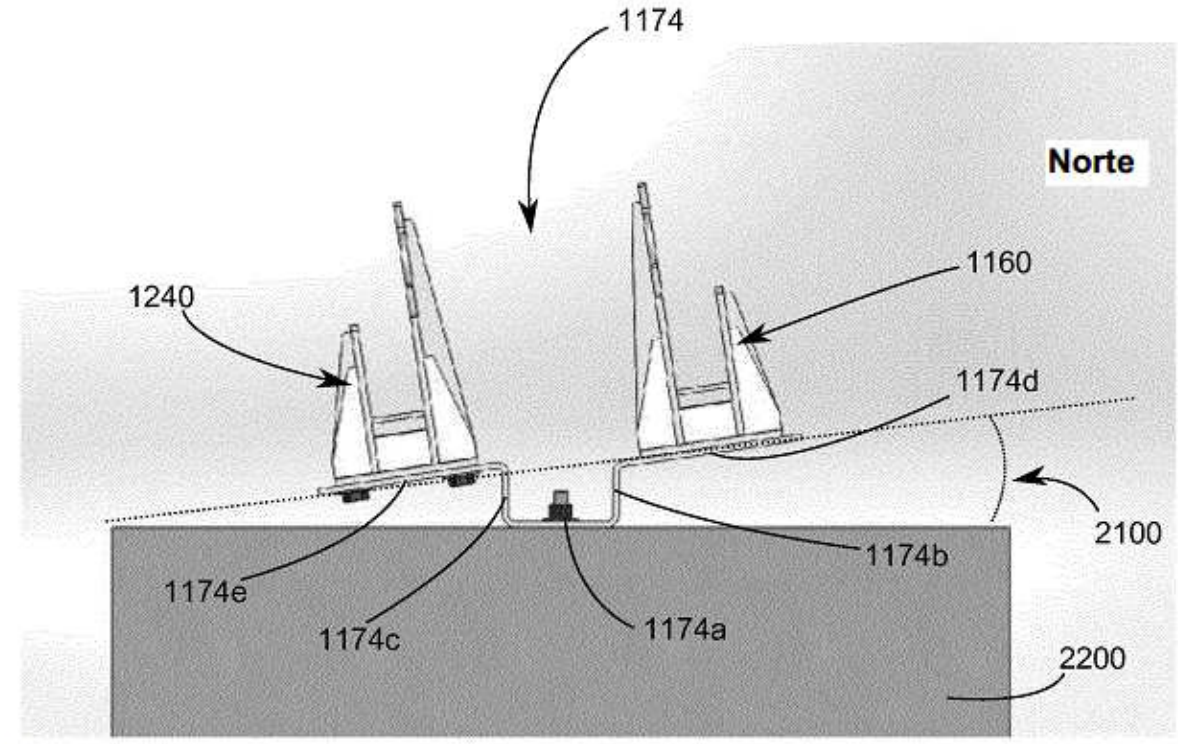

Fig. 11b

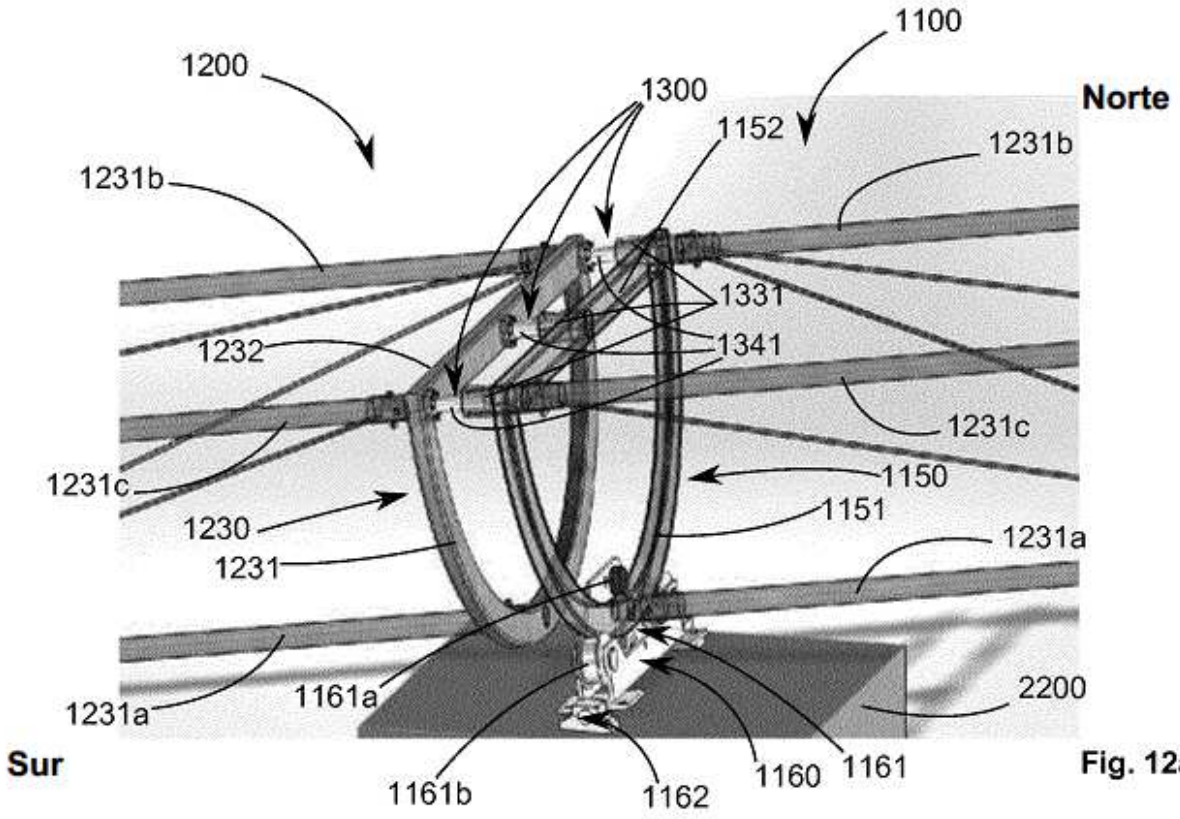

Fig. 12a

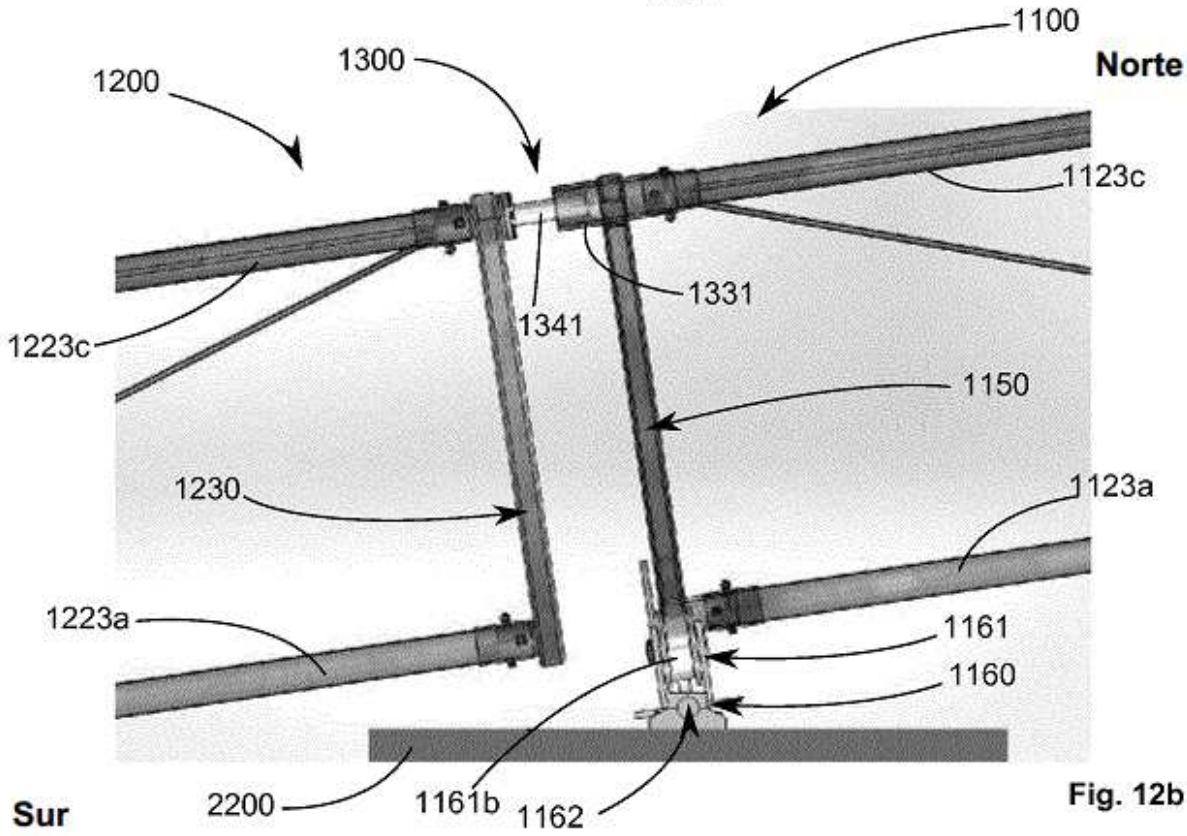

Fig. 12b

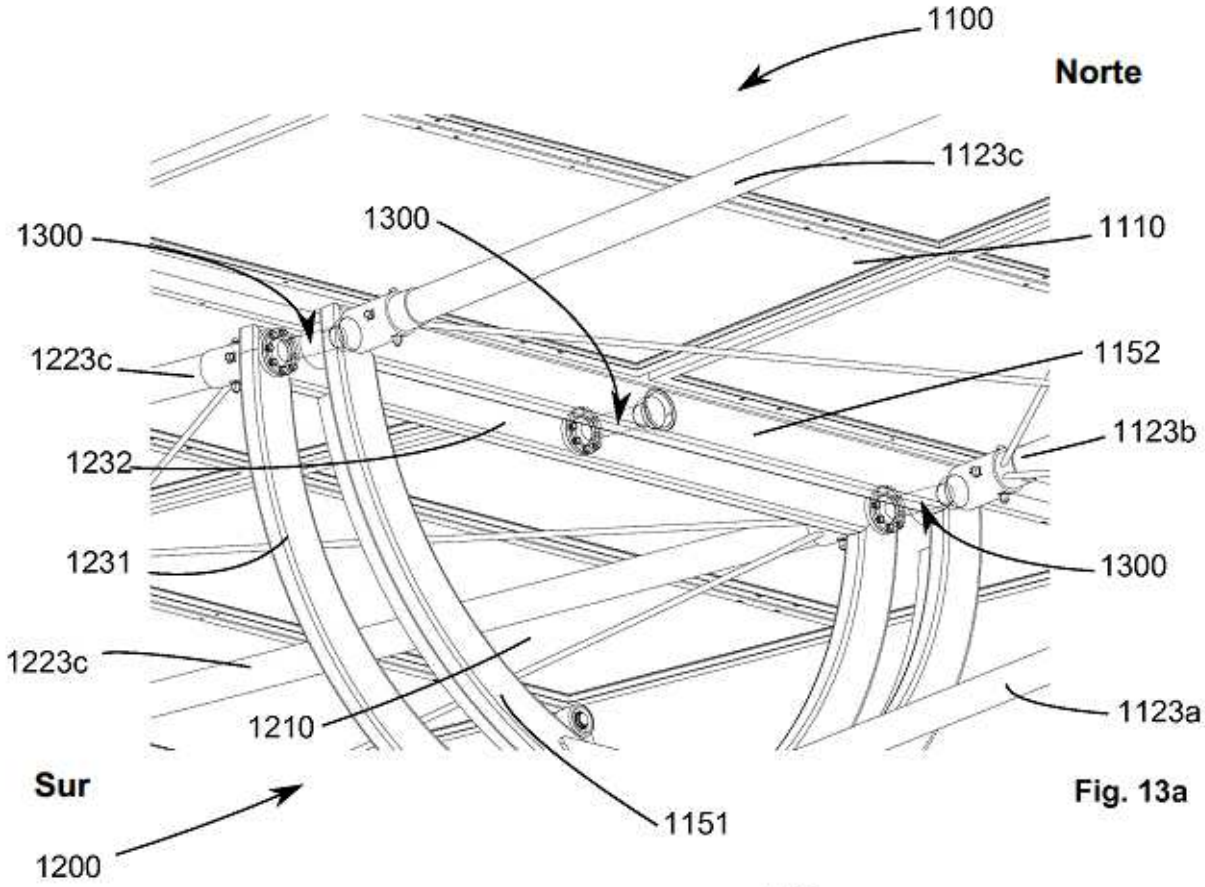

Fig. 13a

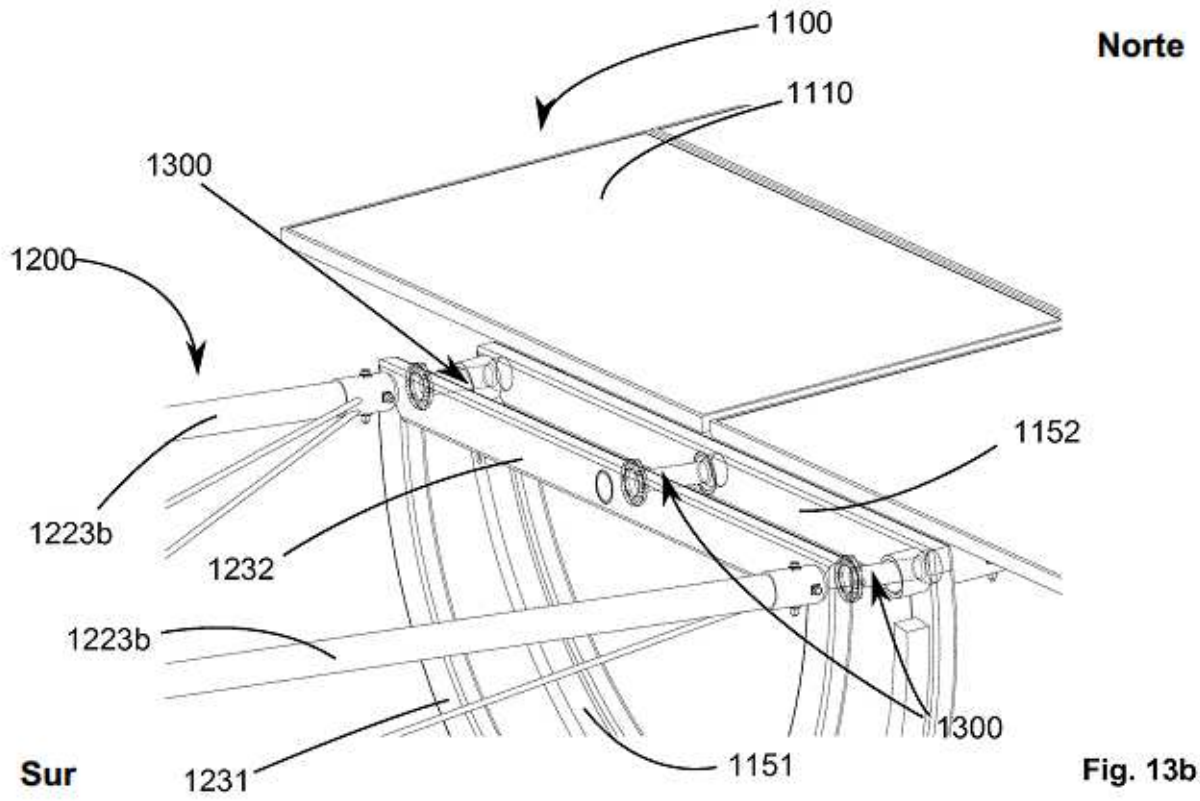

Fig. 13b

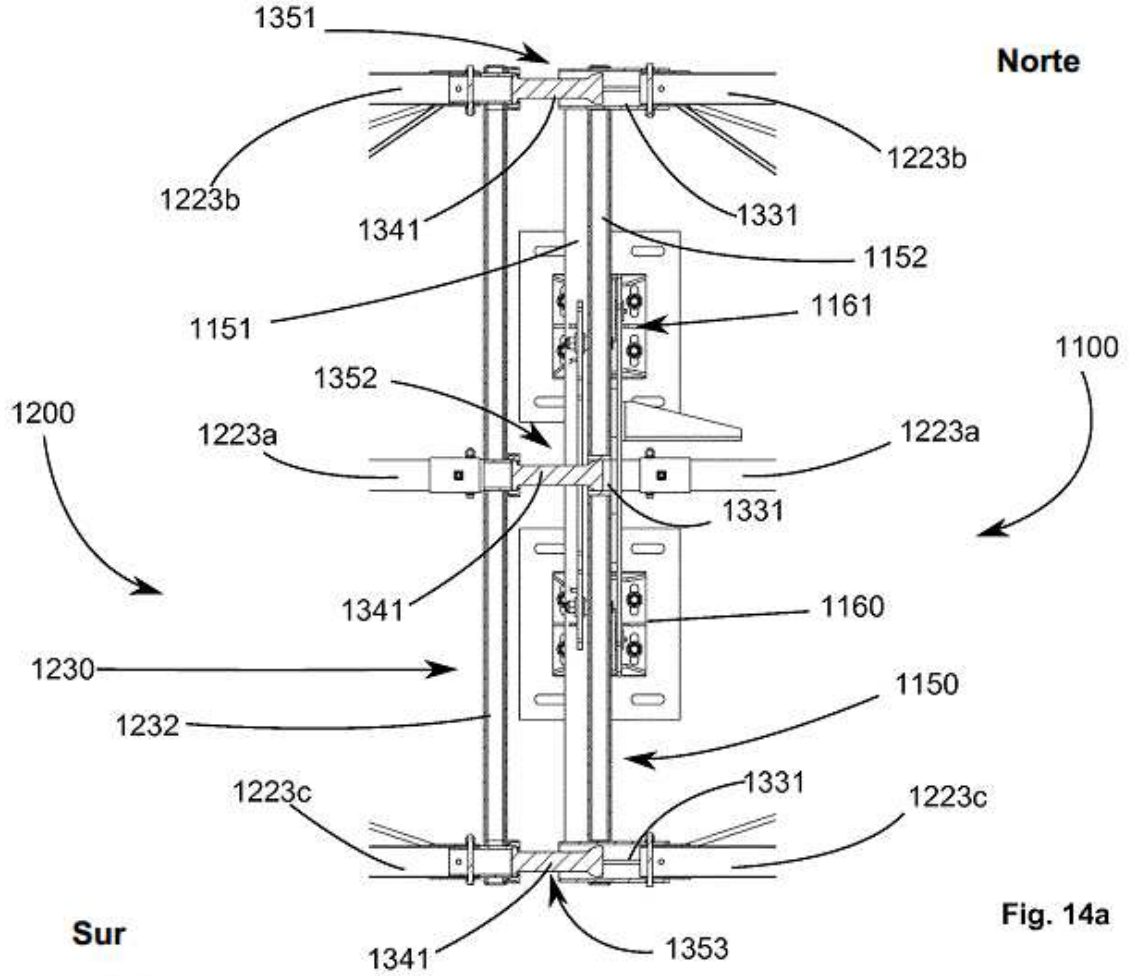

Fig. 14a

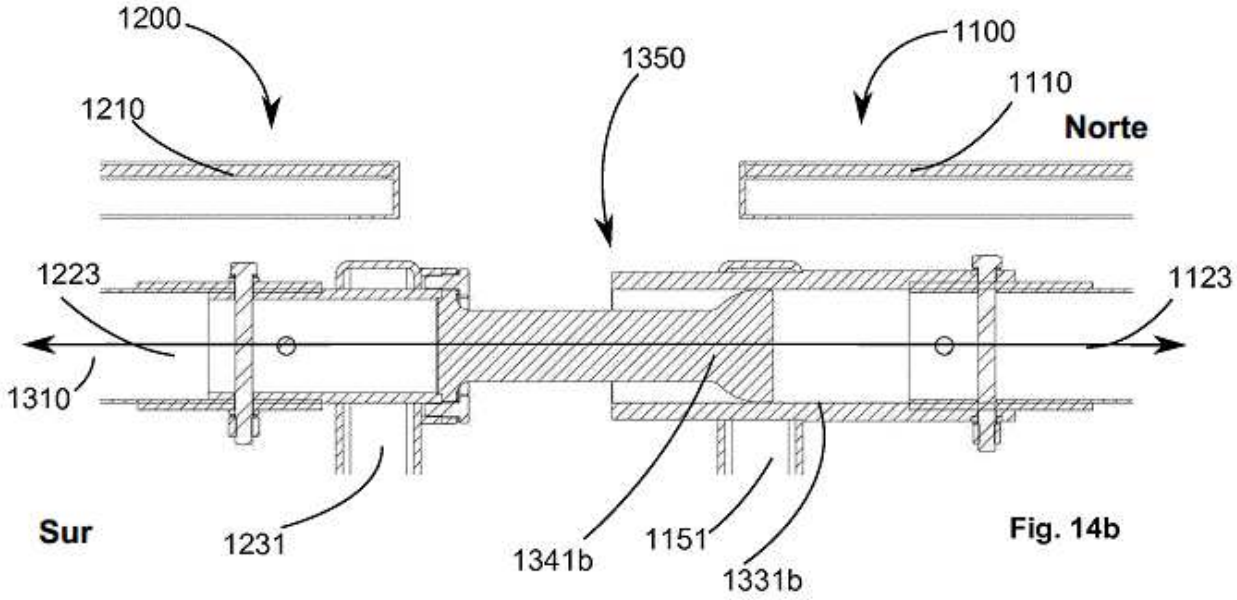

Fig. 14b

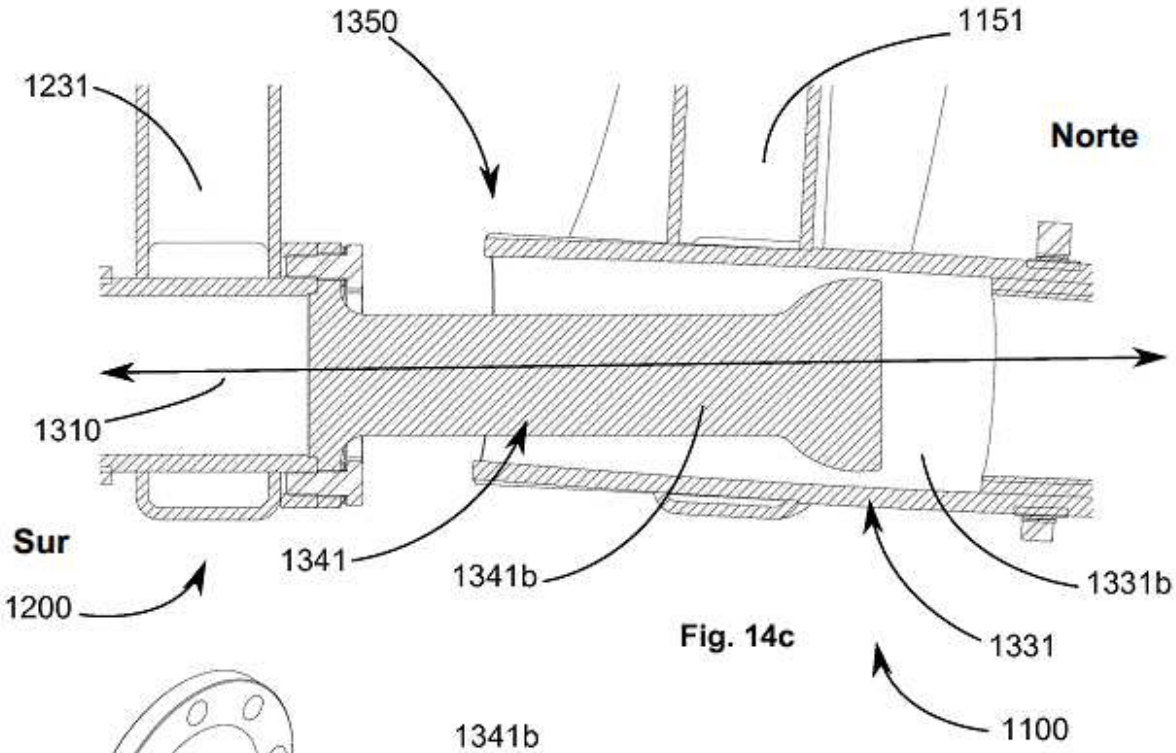

Fig. 14c

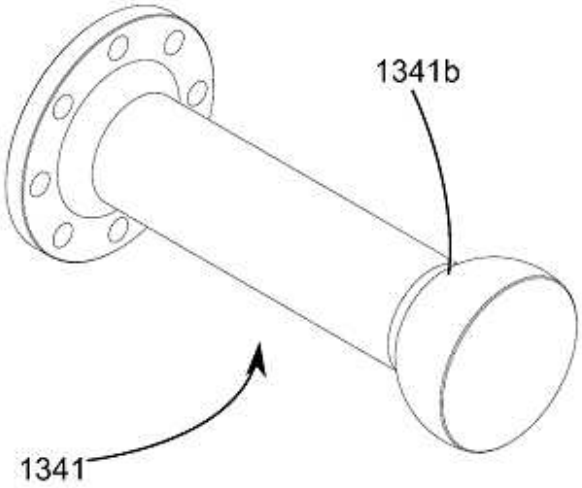

Fig. 14d

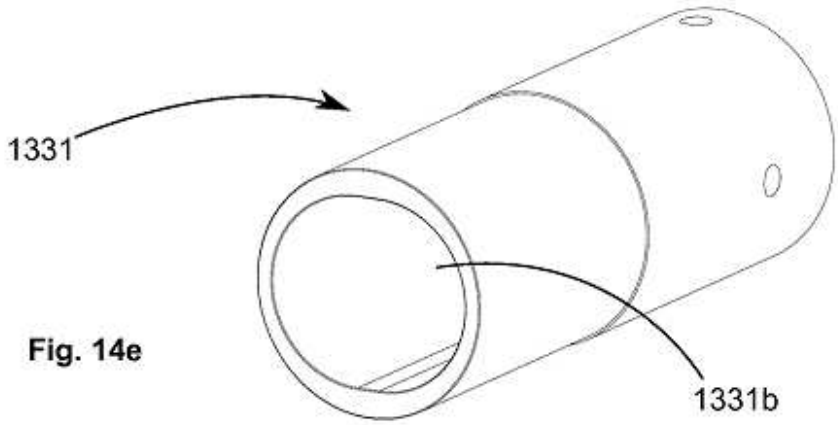

Fig. 14e

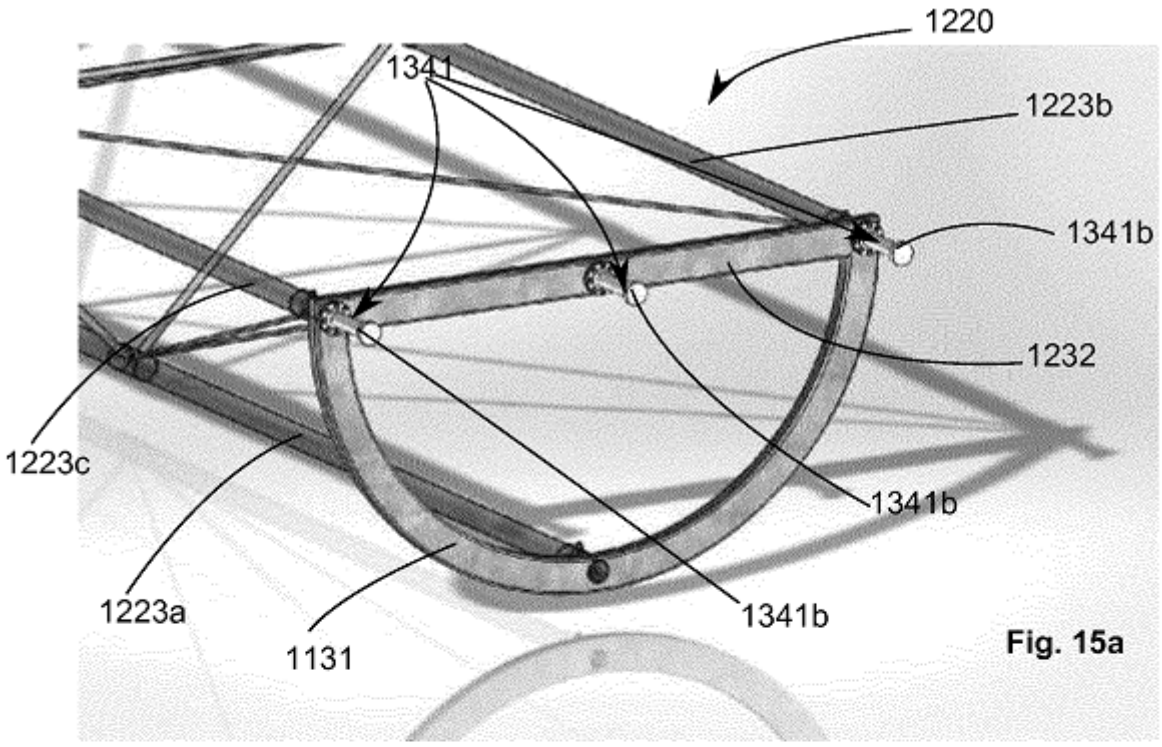

Fig. 15a

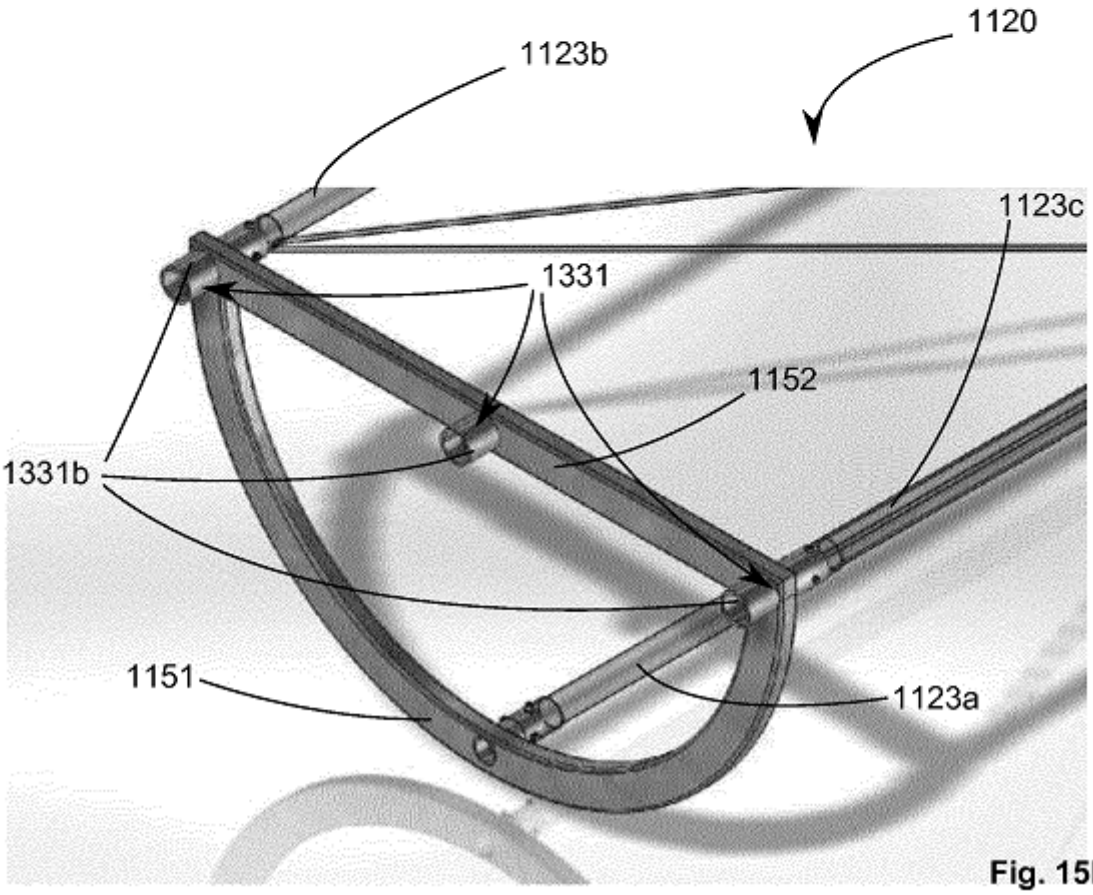

Fig. 15b

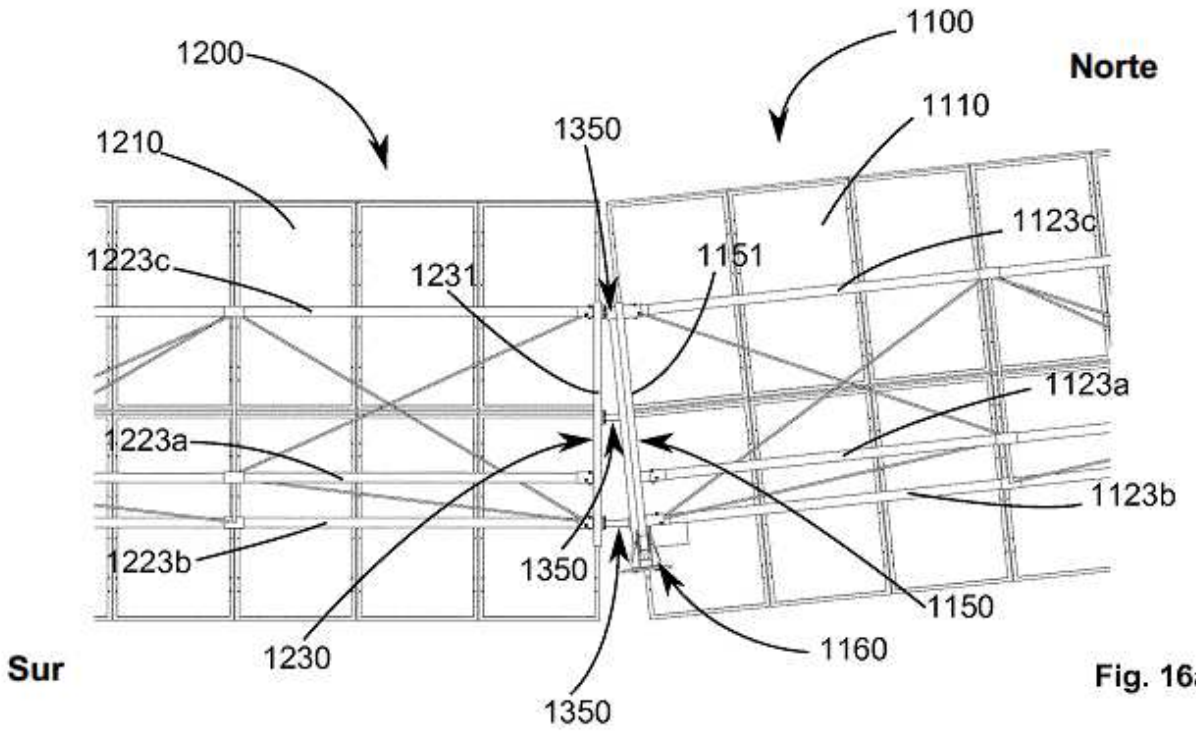

Fig. 16a

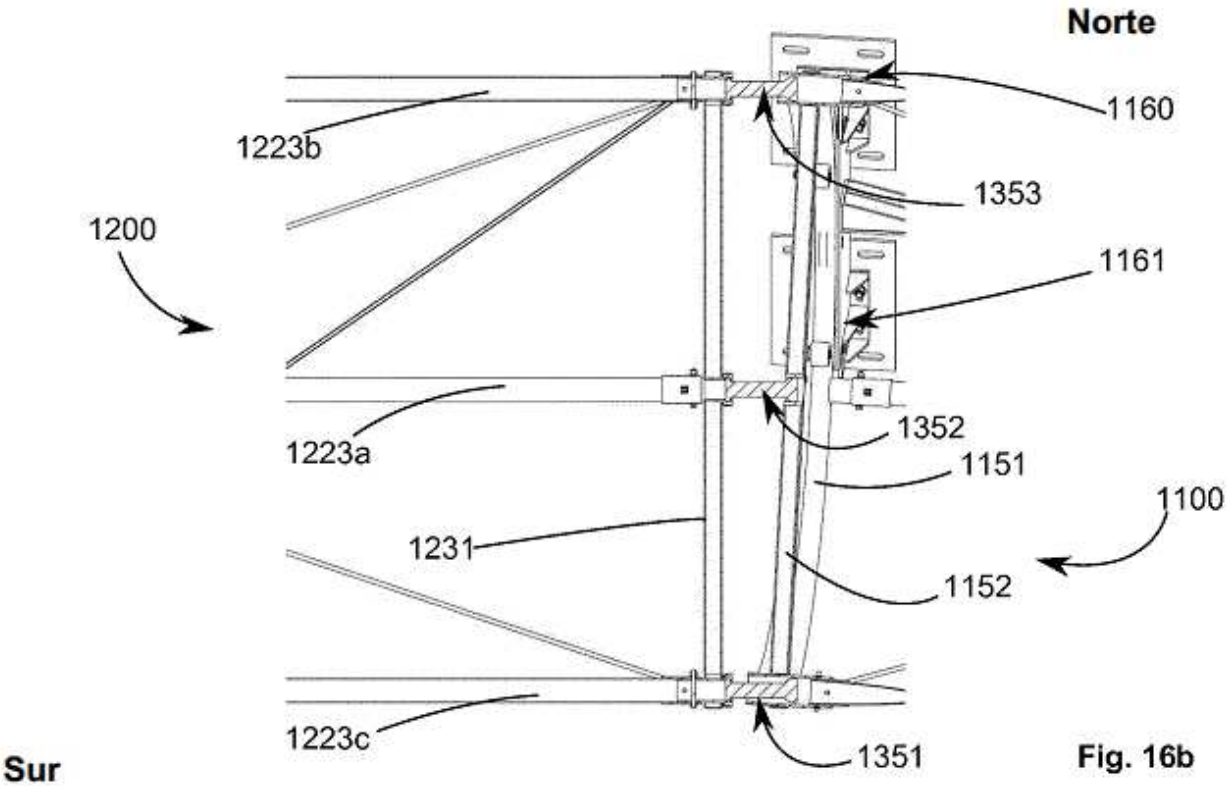

Fig. 16b

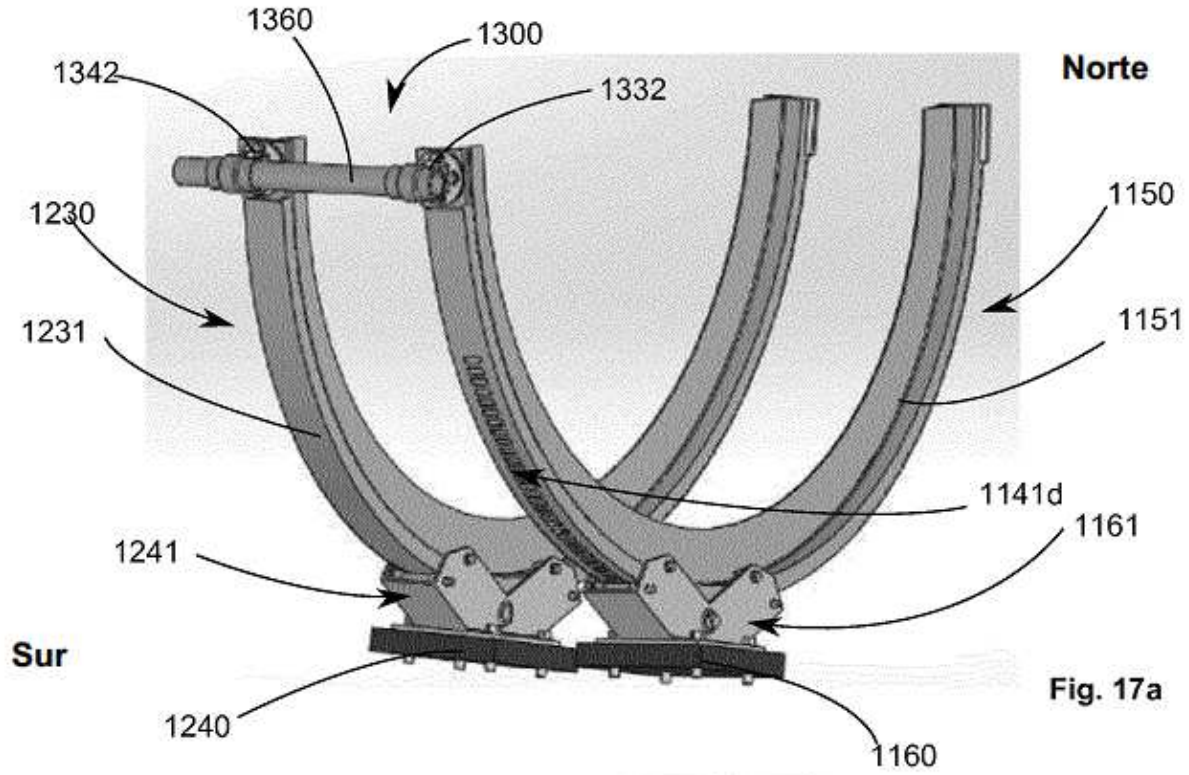

Fig. 17a

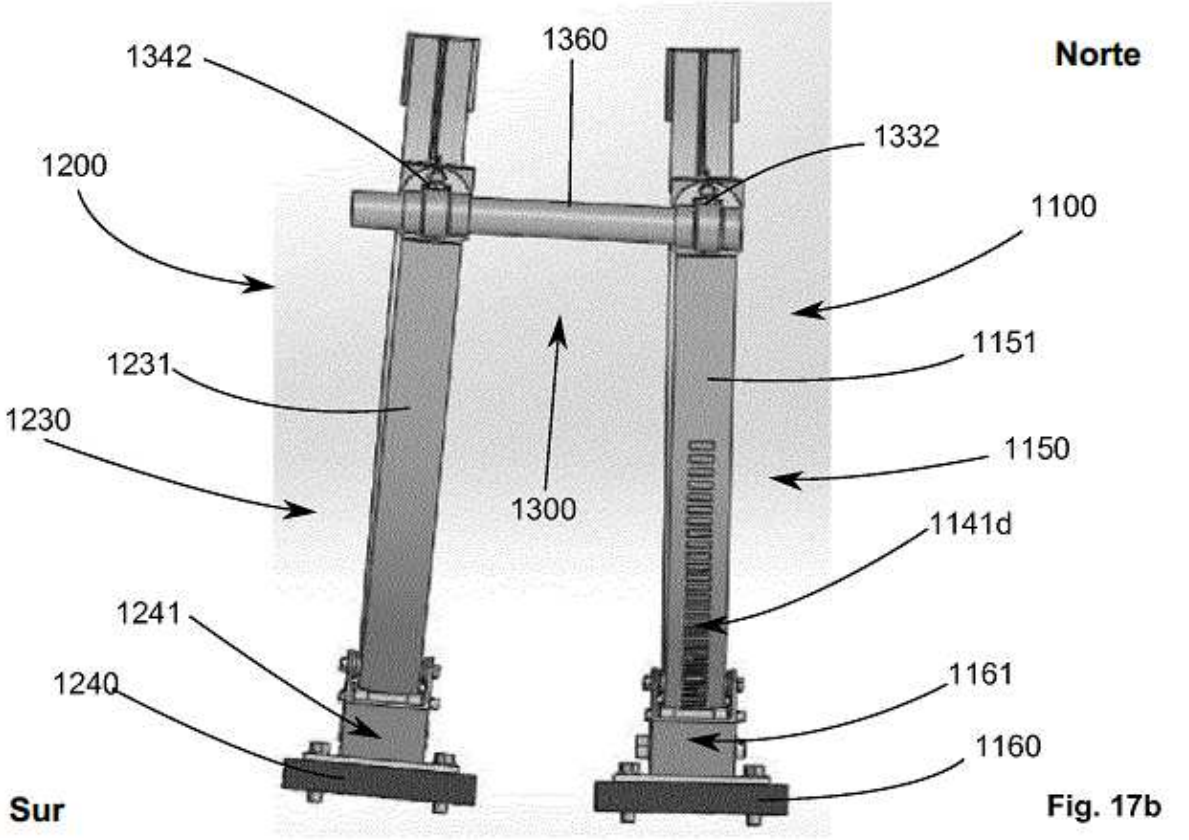

Fig. 17b

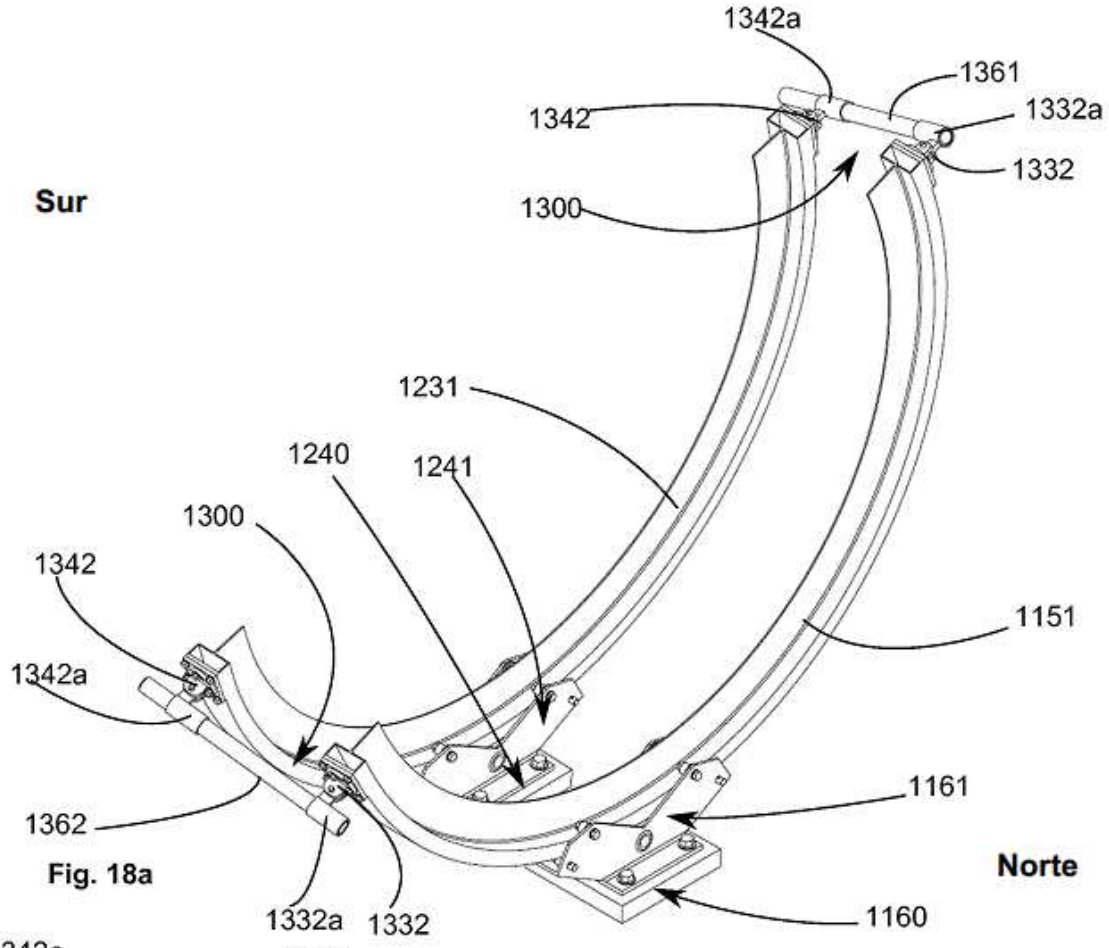

Fig. 18a

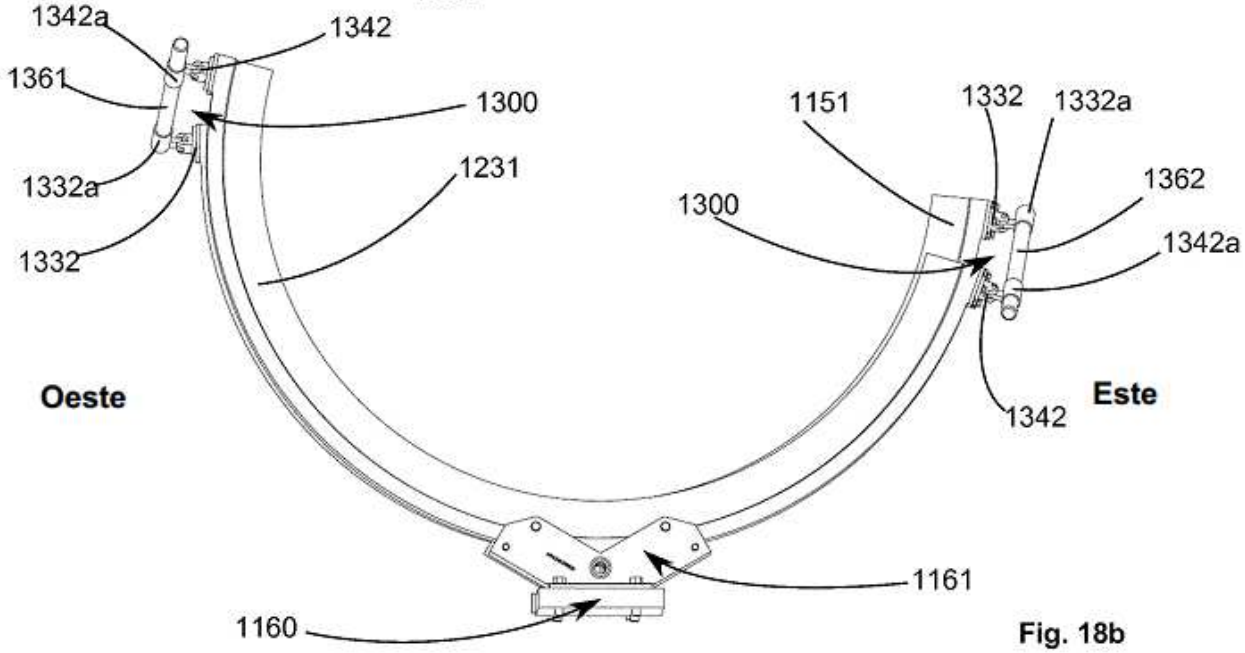

Fig. 18b

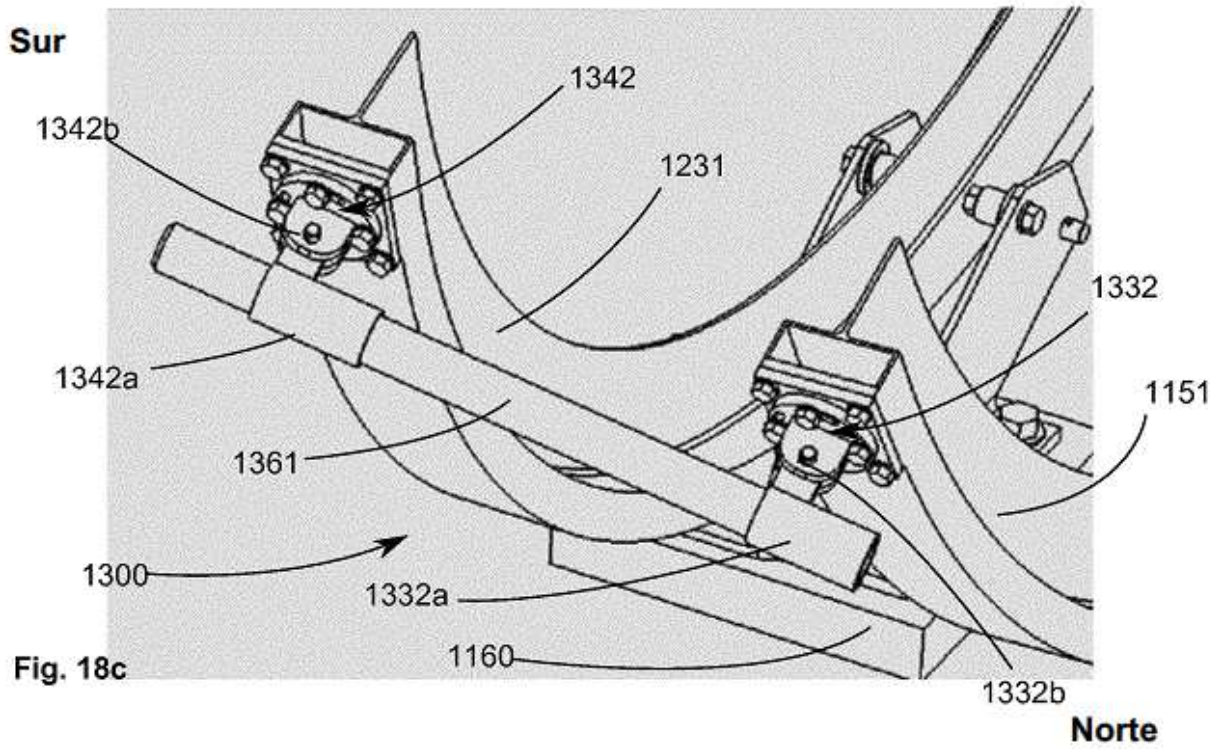

Fig. 18c

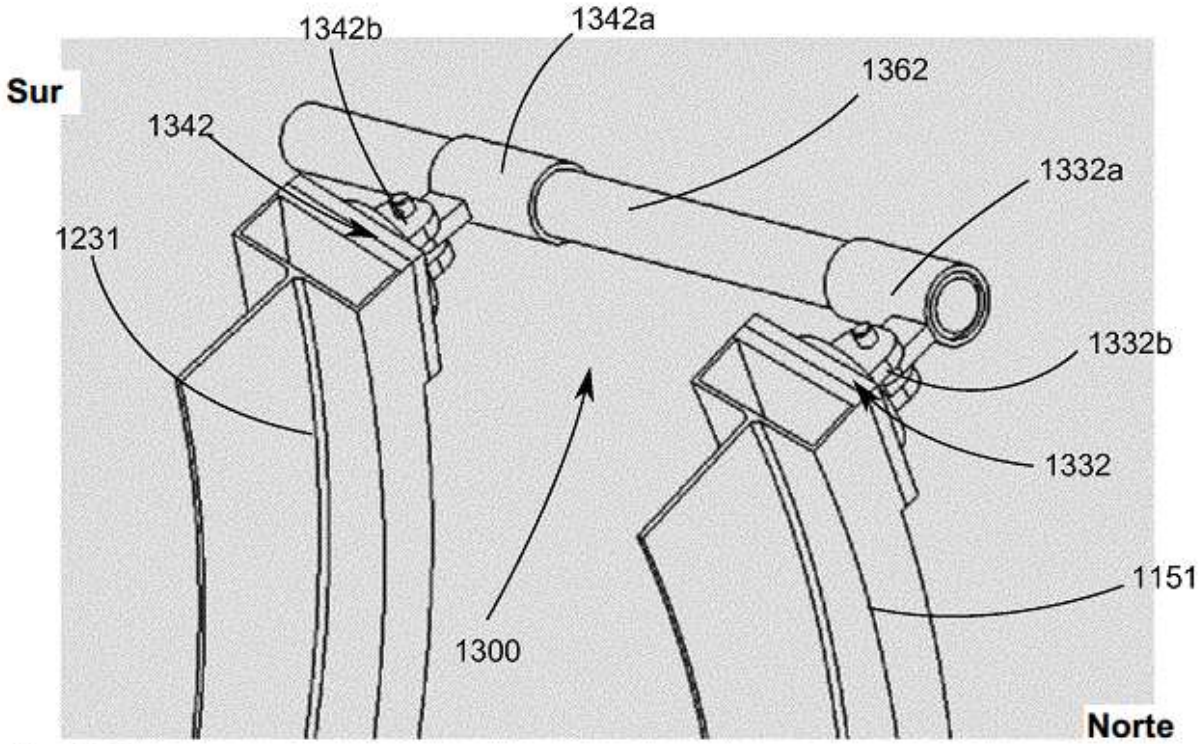

Fig. 18d

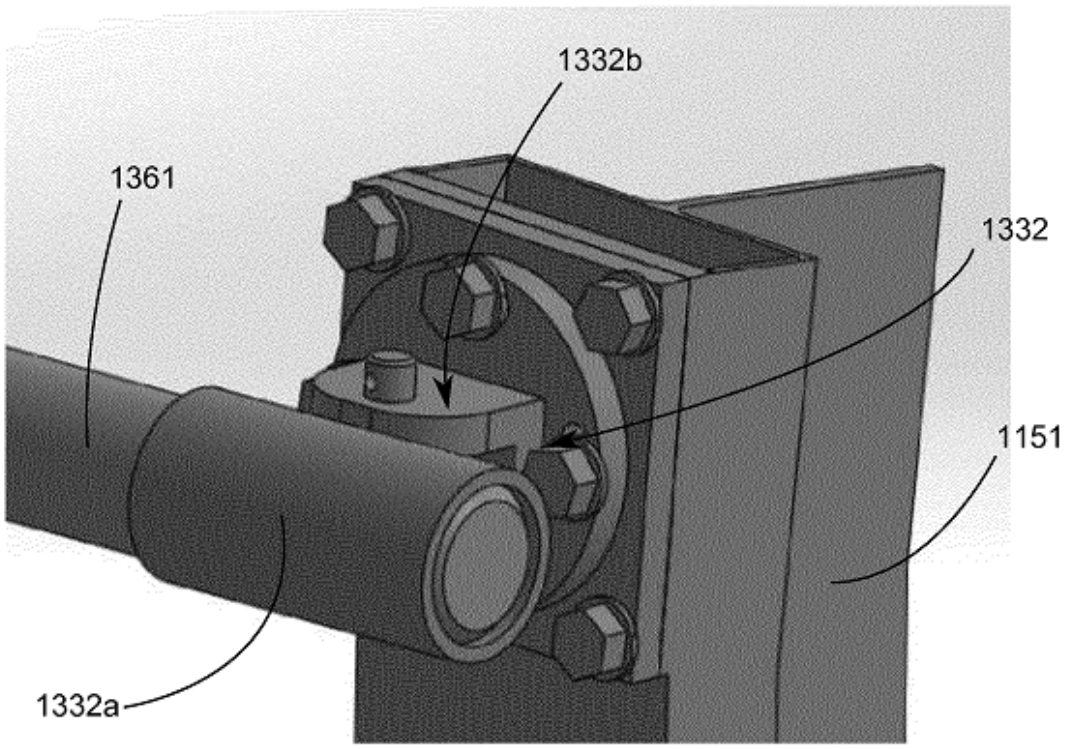

Fig. 19a

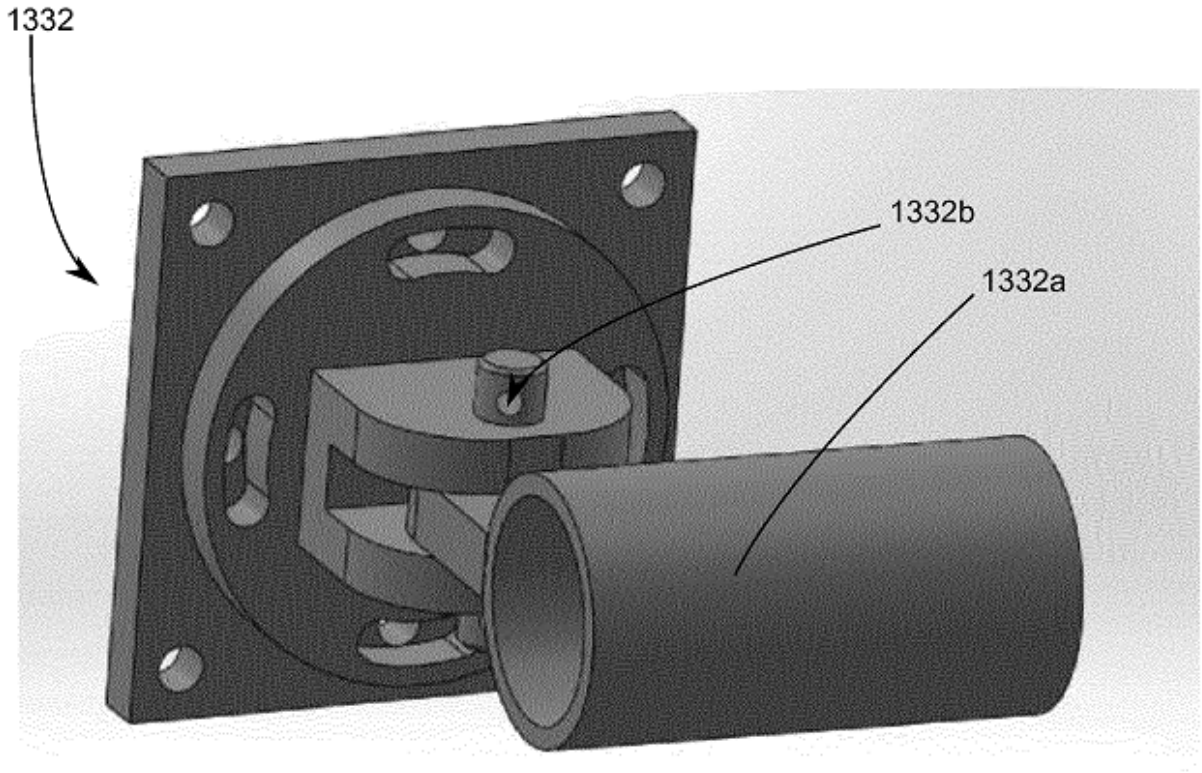

Fig. 19b

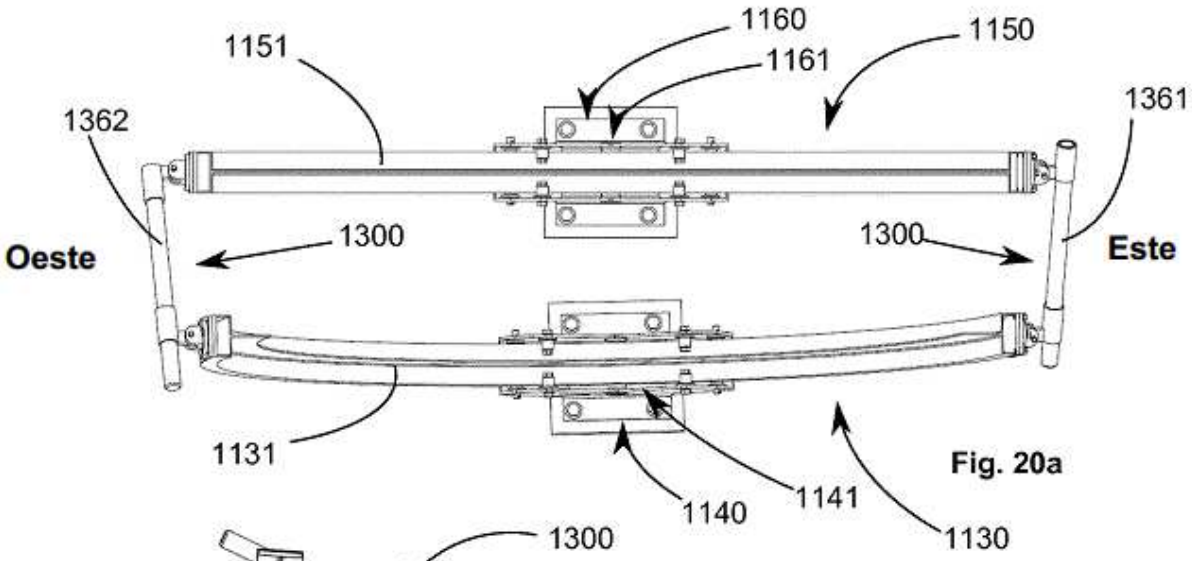

Fig. 20a

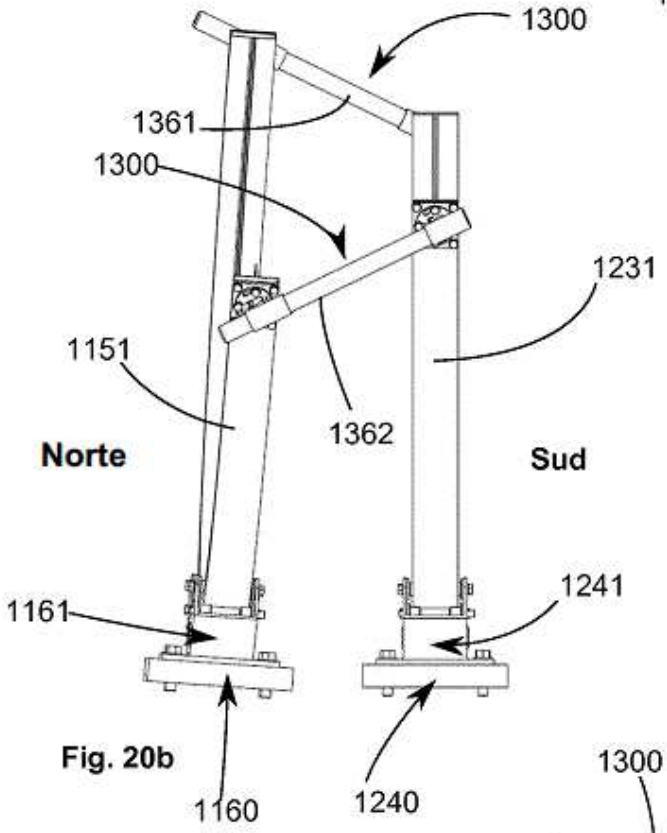

Fig. 20b

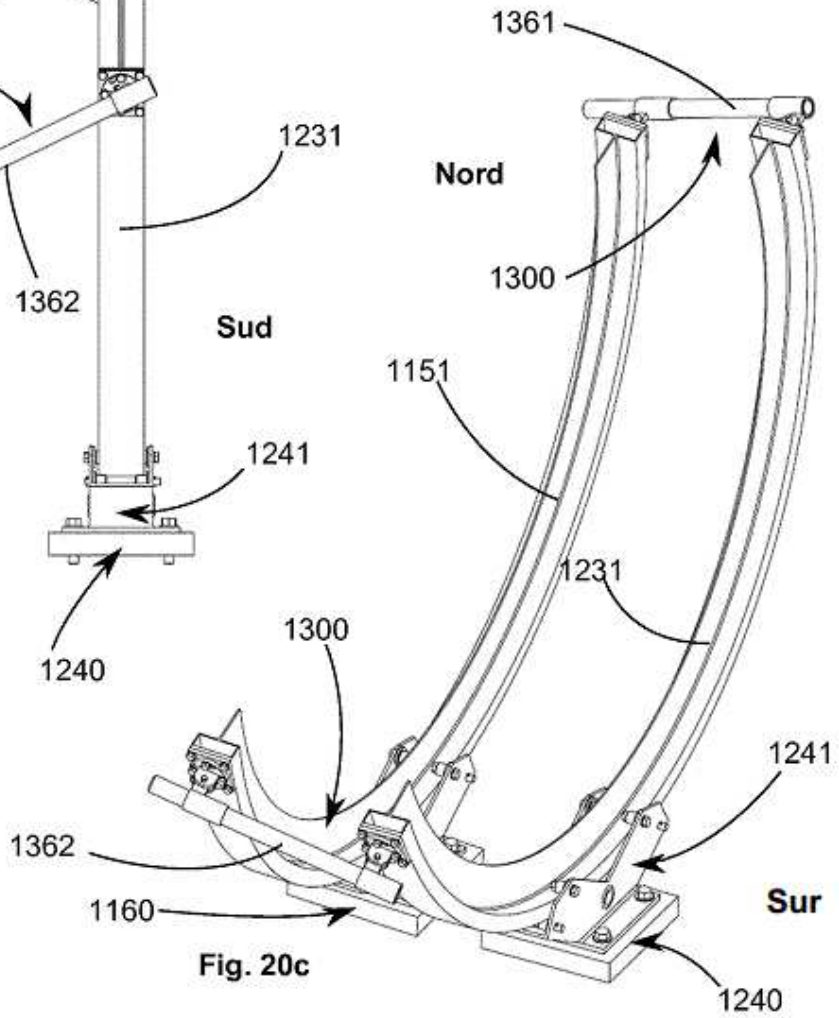

Fig. 20c

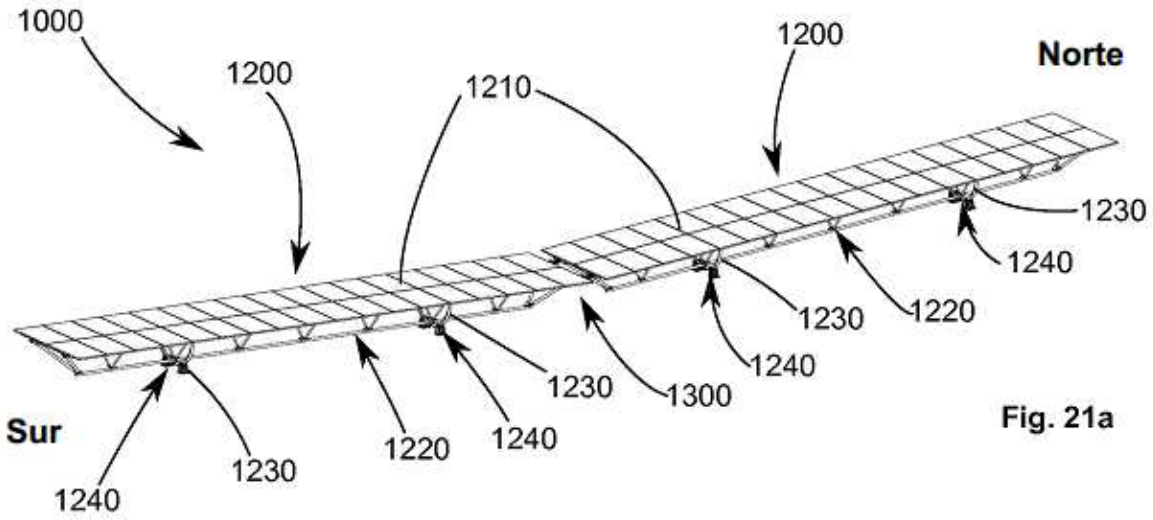

Fig. 21a

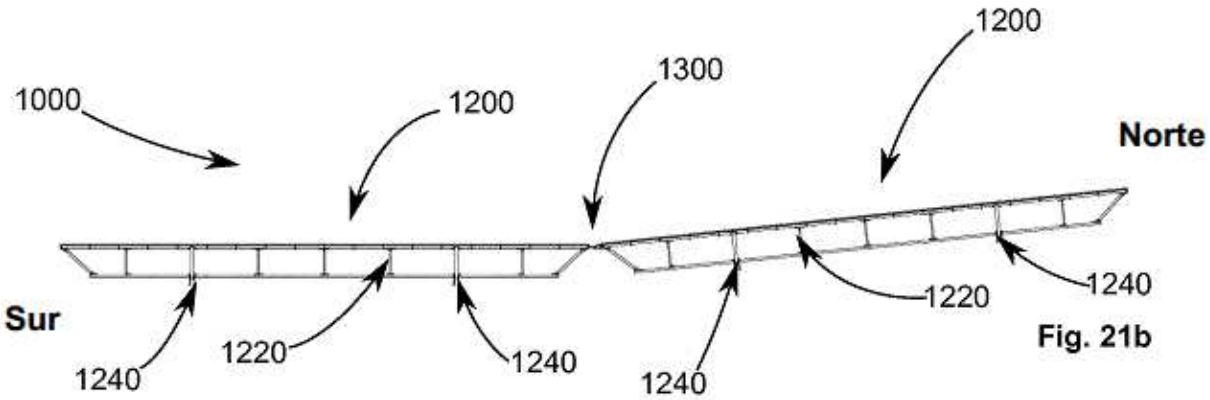

Fig. 21b

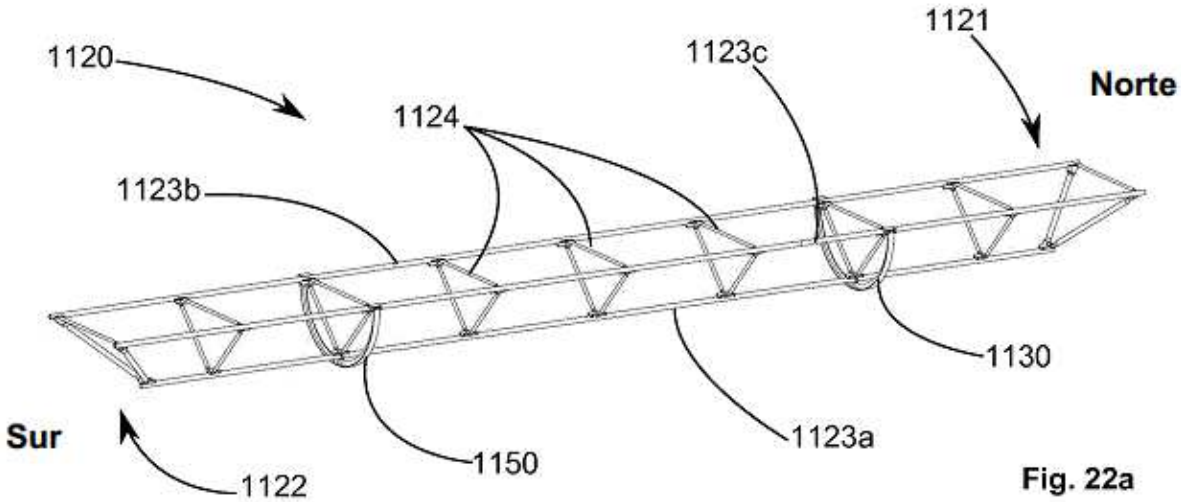

Fig. 22a

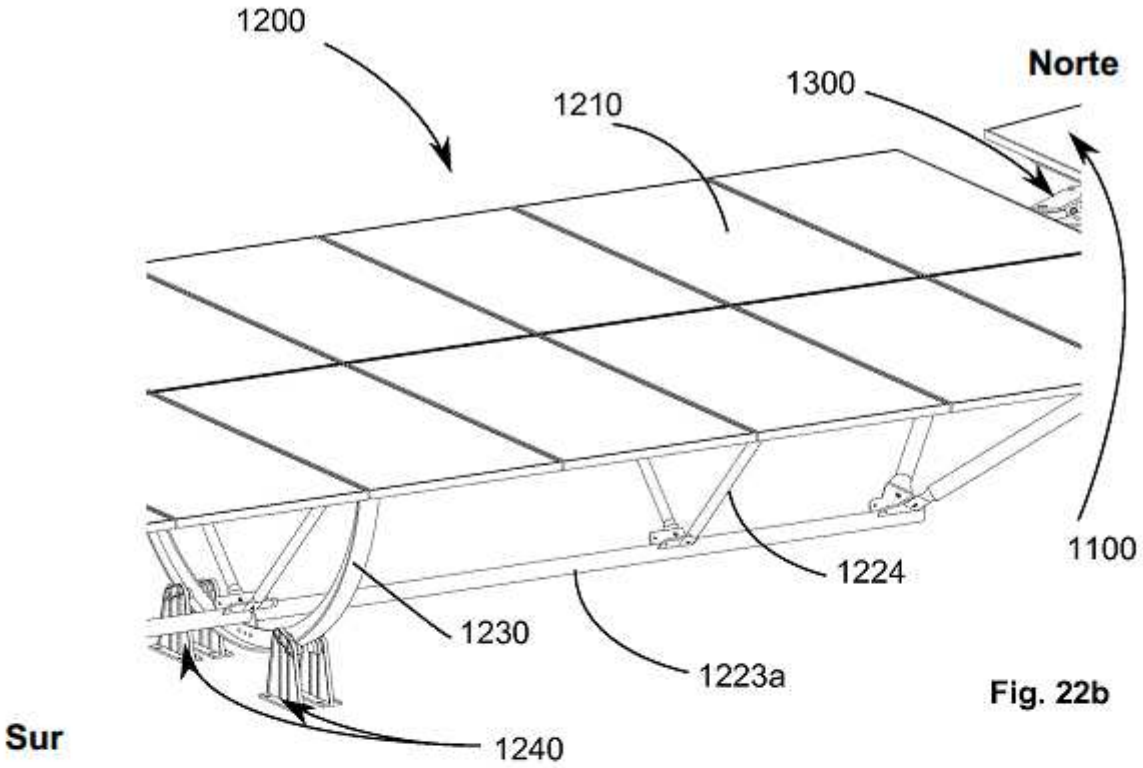

Fig. 22b

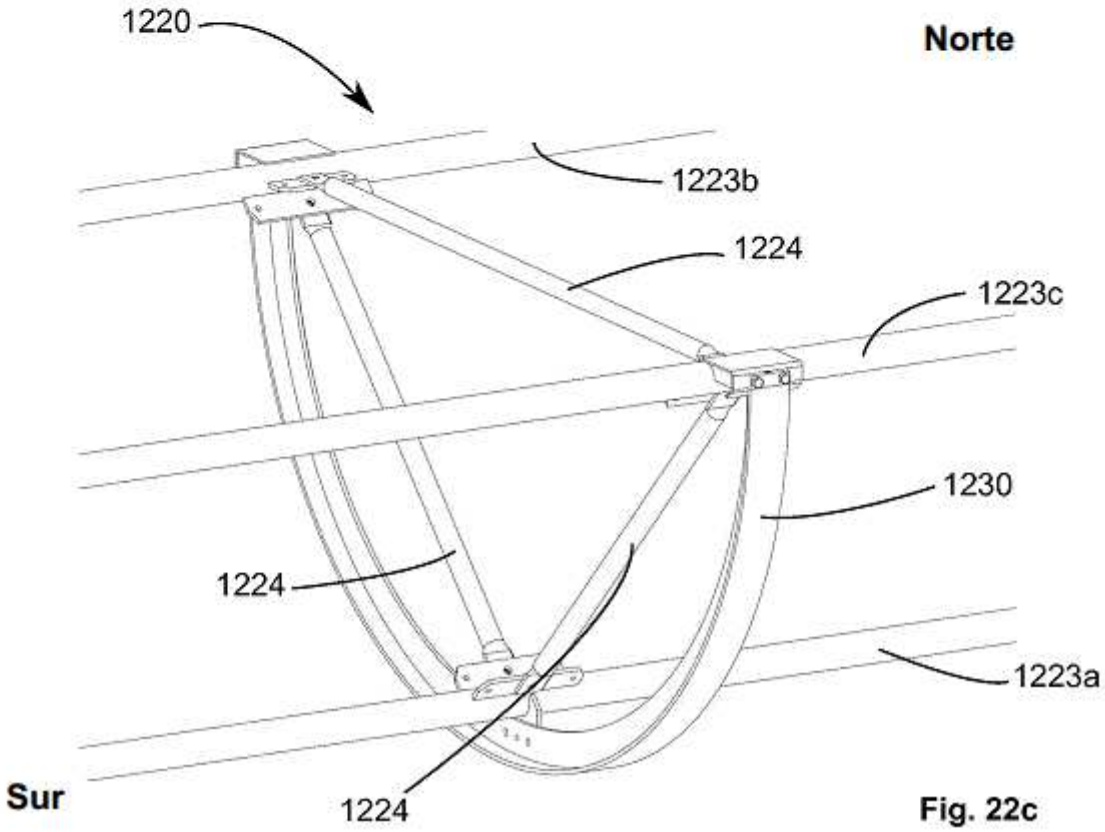

Fig. 22c

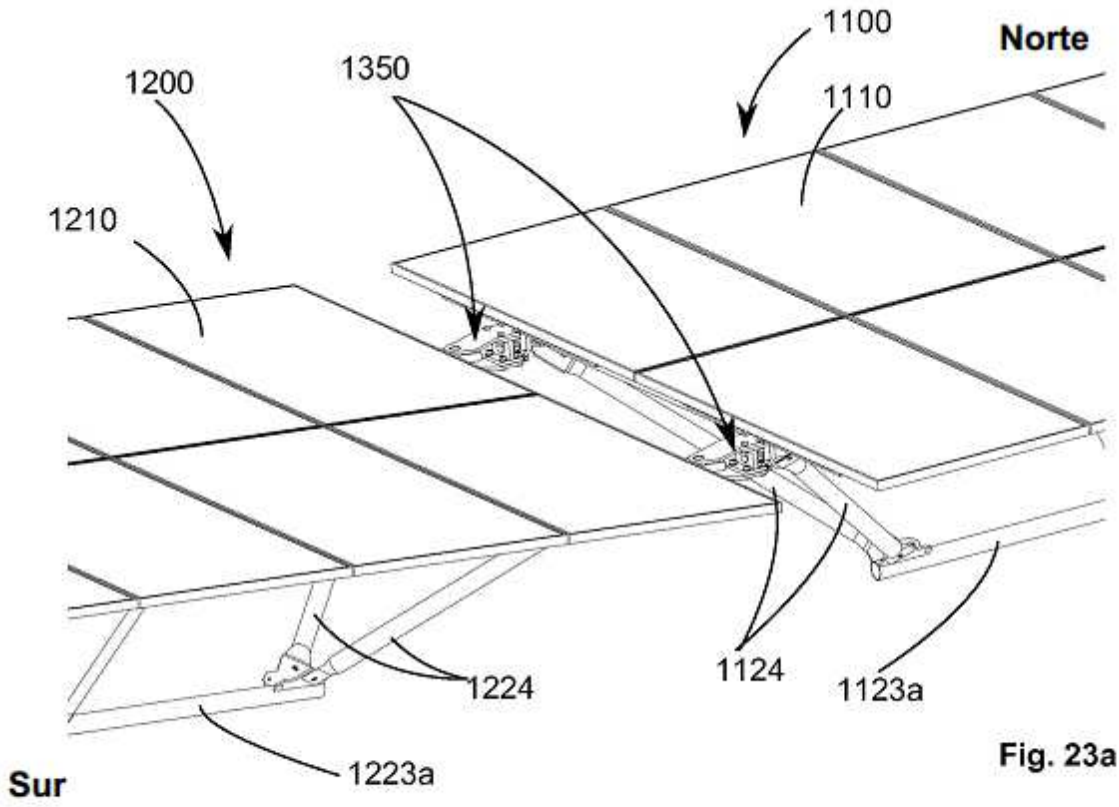

Fig. 23a

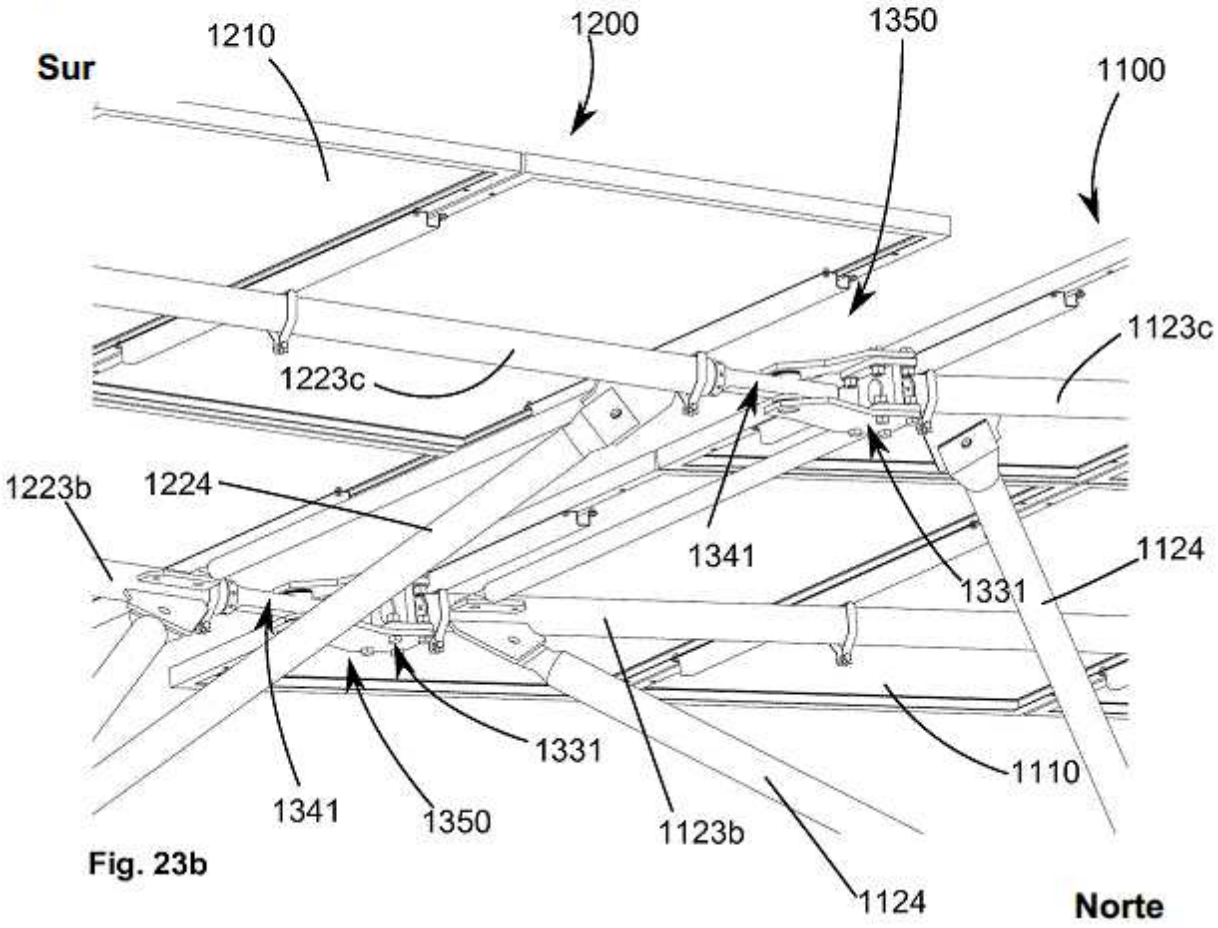

Fig. 23b

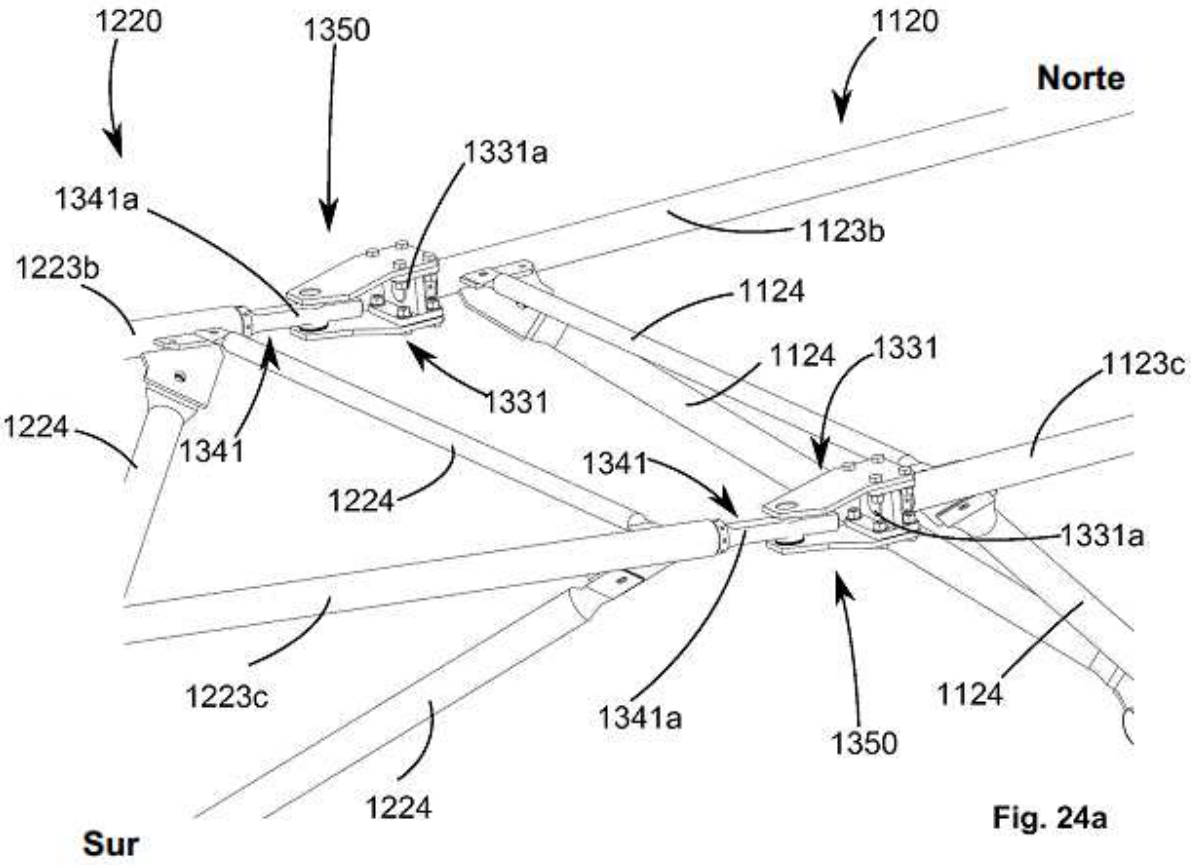

Fig. 24a

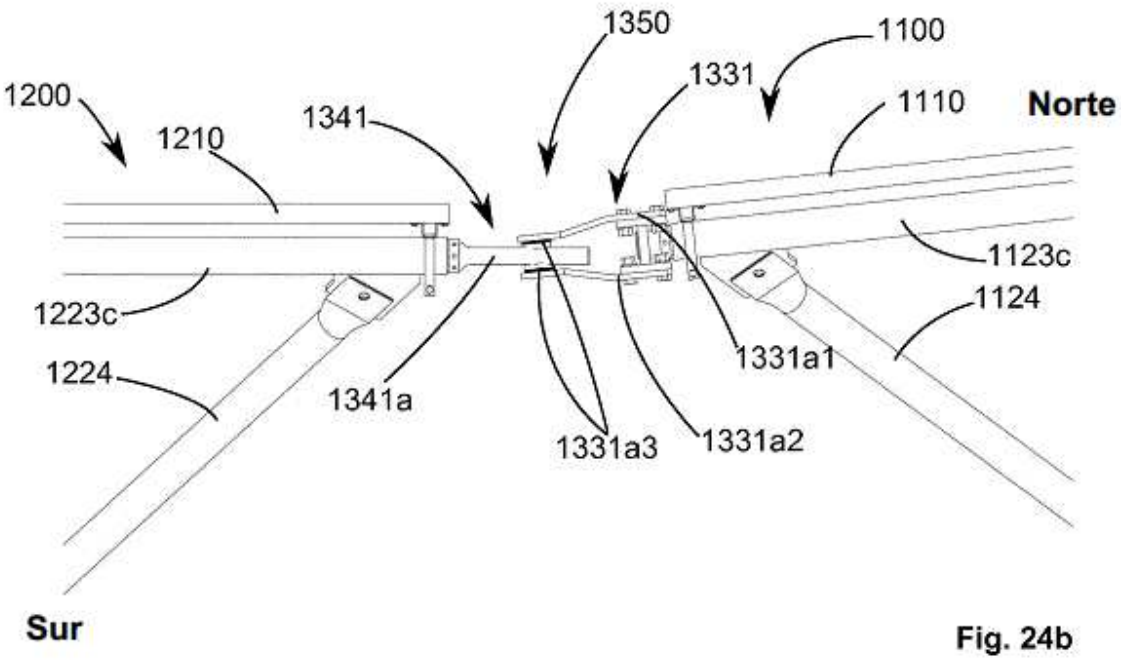

Fig. 24b

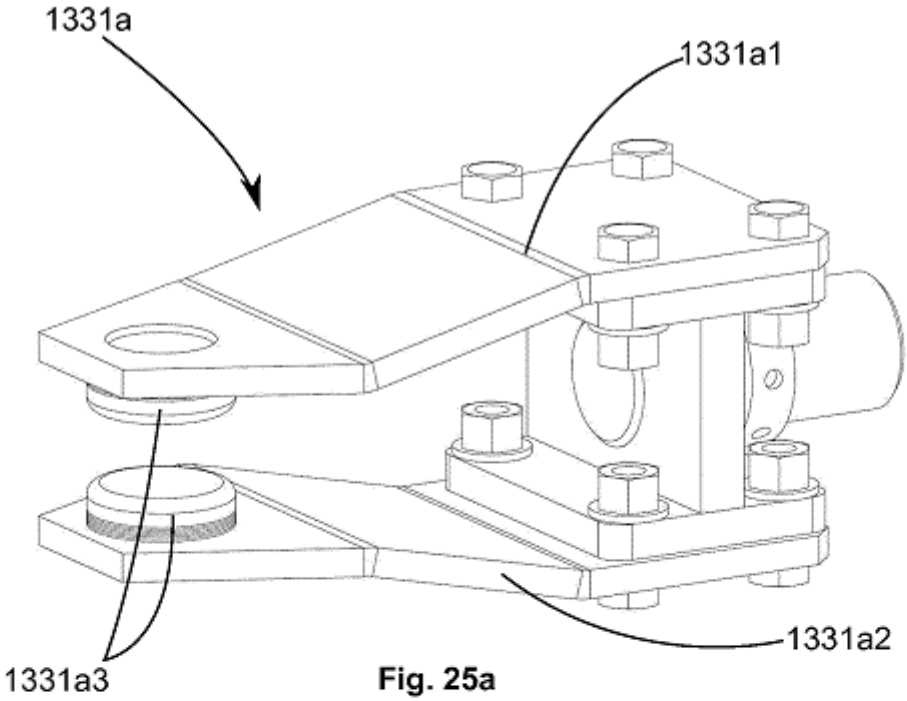

Fig. 25a

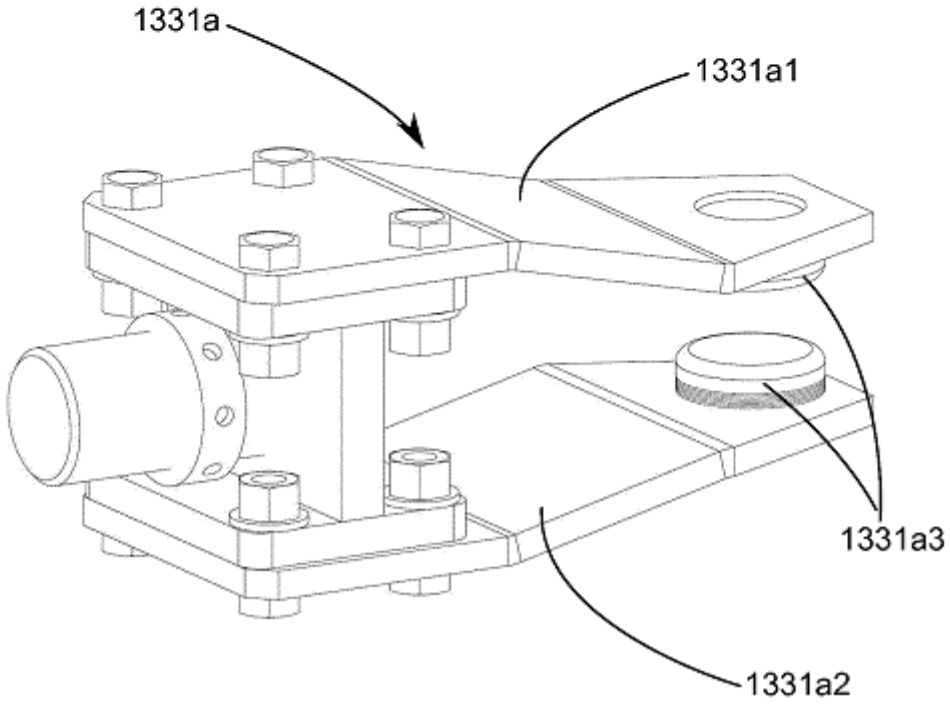

Fig. 25b