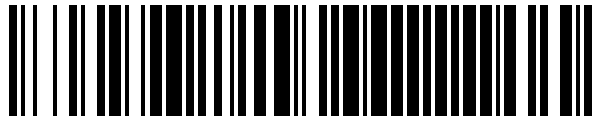


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 297 897**

21 Número de solicitud: 202232135

51 Int. Cl.:

H02S 20/32 (2014.01)

F24S 30/48 (2008.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

21.12.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.03.2023

71 Solicitantes:

TRINA SOLAR, S.L.U. (100.0%)

**Avenida Burgos 114, 2
28050 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**GÓMEZ GARCÍA, Juan Manuel;
CABALLERO RUIZ, Alfonso;
LÓPEZ AYARZA, José Ignacio y
RUIZ MOLINERO, Abraham**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **SISTEMA DE SUSTENTACIÓN DE EJES DE GIRO Y SEGUIDOR SOLAR CON DICHO SISTEMA**

ES 1 297 897 U

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE SUSTENTACIÓN DE EJES DE GIRO Y SEGUIDOR SOLAR CON DICHO SISTEMA

5

Sector de la técnica

La presente invención se refiere a un sistema de sustentación de ejes de giro, más concretamente para un sistema de sustentación de ejes de giro adecuado para un seguidor solar.

10

Estado de la técnica

En la actualidad es conocido el uso de seguidores solares en estructuras de instalaciones solares, donde dichos seguidores solares están configurados para orientar de manera automática unos paneles fotovoltaicos de acuerdo a la posición del sol en cada momento, por medio del giro de un eje de giro al que se encuentran fijados los paneles fotovoltaicos, aumentando la incidencia de luz solar sobre estos a lo largo del día e incrementando con ello la generación de electricidad.

20

Cuando la instalación de los seguidores solares debe hacerse en terreno con desniveles, o con forma irregular, suelen surgir problemas con la orientación de los ejes de giro del seguidor solar, en donde un único eje de giro se emplea para soportar y girar un conjunto de paneles fotovoltaicos perteneciente a una misma fila del seguidor solar, en este caso los paneles fotovoltaicos ocupan un amplio espacio longitudinal, de manera que se requiere un excesivo tiempo para conseguir una correcta orientación del eje de giro del seguidor solar, lo que a su vez incrementa el coste del montaje del seguidor solar.

25

Por ello, son conocidos seguidores solares, como por ejemplo el divulgado por la solicitud de PCT de nº de publicación WO2016094864A1, donde en vez de comprender un solo eje de giro por fila del seguidor solar, este comprende varios ejes de giro conectados entre sí por medio de juntas articuladas que transmiten el giro de un eje de giro al siguiente, y donde dichas juntas articuladas se encuentran apoyadas sobre los pilares, lo que permite que los diferentes ejes de giro de la fila del seguidor solar puedan encontrarse inclinados con respecto a los pilares y a otros ejes de giro, lo que disminuye el coste del montaje de estos seguidores

35

solares.

Sin embargo, al encontrarse los ejes de giro a diferentes inclinaciones, los paneles fotovoltaicos fijados a dichos ejes de giro también se encuentran inclinados longitudinalmente con respecto a otros paneles fotovoltaicos. Esto tiene el inconveniente de que disminuye la generación de electricidad, ya que los paneles fotovoltaicos con diferente inclinación longitudinal al resto de paneles fotovoltaicos deben girarse a un ángulo diferente que el resto de paneles fotovoltaicos para maximizar la generación de electricidad.

Por tanto, se hace necesario un sistema de sustentación de ejes de giro que permita una mayor inclinación de los ejes de giro con respecto a los pilares en los que se sustentan, y al mismo tiempo permita el giro independiente de cada eje de giro.

Objeto de la invención

Con la finalidad de cumplir este objetivo y solucionar los problemas técnicos comentados hasta el momento, además de aportar ventajas adicionales que se pueden derivar más adelante, la presente invención proporciona un sistema de sustentación de ejes de giro que pueden disponerse inclinados entre sí, el cual comprende:

- al menos un pilar de sustentación,
- un primer eje de giro, el cual se apoya en el pilar de sustentación por medio de un primer conjunto de rodamiento, y
- un segundo eje de giro que se apoya en el pilar de sustentación mediante un segundo conjunto de rodamiento,

caracterizado por que el primer conjunto de rodamiento y/o el segundo conjunto de rodamiento comprende un rodamiento esférico con capacidad de giro libre tanto alrededor del correspondiente eje de giro como hacia fuera del plano perpendicular al eje de giro.

Con este sistema de sustentación se consigue que los ejes de giro salven los desniveles e irregularidades del terreno, al permitir la inclinación de al menos un eje de giro con respecto al pilar y con independencia de la inclinación de, al menos, otro eje de giro, lo que a su vez permite el abaratamiento del coste de instalación de la estructura, al no tener que fabricar por encargo cada elemento de la estructura (pilares, ejes de giro, etc.), además de evitarse los correspondientes sobrecostes por movimientos de tierra destinados a disminuir, o eliminar, las irregularidades del terreno.

Preferiblemente, el primer eje de giro y el segundo eje de giro son accionables independientemente entre sí, por lo que el presente sistema de sustentación permite que el movimiento de giro de cada eje de giro sea independiente entre sí, lo que en caso de seguidores solares permite maximizar la generación de electricidad, al permitir que los paneles fotovoltaicos fijados a cada eje de giro puedan girarse a un ángulo concreto que maximice la generación de electricidad.

Comentar que se entiende que los ejes de giro son accionables independientemente entre sí como que es generable un movimiento de giro a cada eje de giro de manera independiente.

Preferentemente, el primer conjunto de rodamiento y/o el segundo conjunto de rodamiento comprende un soporte inclinable, que puede ser fijado al pilar de sustentación de forma removible en distintas posiciones de inclinación correspondientes a distintas inclinaciones del correspondiente eje de giro que se apoya en el pilar de sustentación, de esta manera con la combinación de rodamiento esférico y soporte inclinable se incrementa la capacidad de inclinación del eje de giro con respecto al pilar, aumentando el desnivel de terreno que se puede salvar y facilitando el montaje de la estructura.

Preferiblemente, el soporte comprende unos agujeros de fijación por atornillado con el pilar de sustentación, que pueden ser alineados con respectivos agujeros de fijación del pilar de sustentación en distintas posiciones de fijación correspondientes a las distintas inclinaciones del correspondiente eje de giro que se apoya en el pilar de sustentación.

Preferiblemente, el sistema de sustentación comprende al menos un accionamiento fijado al pilar de sustentación configurado para la rotación del primer eje de giro o del segundo eje de giro, lo que facilita el montaje al aprovechar el pilar de sustentación para la instalación del accionamiento.

Asimismo, dado que cada eje de giro gira por medio de un accionamiento independiente, el giro de cada eje de giro es independiente entre sí.

Como ejemplos de accionamiento independiente podrían ser un actuador lineal y/o un módulo de giro conectado a un motor eléctrico.

Preferentemente, el sistema de sustentación comprende una pluralidad de pilares de

sustentación en los que se apoyan respectivos primeros ejes de giro y segundos ejes de giro, facilitando la capacidad del sistema de salvar las irregularidades del terreno dado que a mayor número de ejes de giro mejor adaptabilidad del sistema de sustentación para salvar las irregularidades del terreno.

5

Preferiblemente el sistema de sustentación comprende dos pilares laterales, en donde respectivos primer eje de giro y segundo eje de giro apoyan mediante un tercer conjunto de rodamiento cada extremo de los ejes de giro que no se encuentran apoyados en un pilar de sustentación, de esta manera los ejes de giro se encuentran apoyados en ambos extremos por medio de conjuntos de rodamiento que permiten el giro de los susodichos ejes de giro.

10

Preferentemente, el tercer conjunto de rodamiento comprende un rodamiento esférico con capacidad de giro libre tanto alrededor del correspondiente eje de giro como hacia fuera del plano perpendicular al eje de giro, y/o un soporte inclinable, que puede ser fijado al pilar de sustentación de forma removible en distintas posiciones de inclinación correspondientes a distintas inclinaciones del eje de giro que se apoya en el pilar de sustentación, permitiendo la inclinación de cada eje de giro con respecto a los pilares en los que se apoyan.

15

Preferiblemente, el sistema de sustentación sería para un seguidor solar con paneles fotovoltaicos orientables mediante la rotación de los ejes de giro, aunque no se descarta su uso en otras estructuras que comprendan una pluralidad de ejes de giro.

20

Por último, también es objeto de la presente invención un seguidor solar que comprende el sistema de sustentación de ejes de giro de la presente invención.

25

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un seguidor solar según un ejemplo de realización de la invención.

30

La figura 2 muestra una vista en perspectiva del pilar de sustentación en el que se apoyan dos ejes de giro según el ejemplo de realización de la figura 1.

La figura 3 muestra una vista lateral del pilar de sustentación de la figura 2.

35

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un pilar lateral según el ejemplo de realización de la figura 1.

5 La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un seguidor solar según otro ejemplo de realización de la invención.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva de un pilar de sustentación con un accionamiento según el ejemplo de realización de la figura 5.

10 La figura 7 muestra una vista en perspectiva de un seguidor solar según otro ejemplo de realización de la invención.

La figura 8 muestra una vista en perspectiva de un pilar intermedio con accionamiento según el ejemplo de realización de la figura 7.

15

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un pilar de sustentación según otro ejemplo de realización de la invención.

La figura 10 muestra una vista lateral del pilar de sustentación de la figura 9.

20

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de sustentación de una pluralidad de ejes de giro (3) de una estructura, como por ejemplo un seguidor solar (1).

25

Se vuelve a remarcar que, aunque se describen como ejemplos de realización del presente sistema de sustentación para su uso en seguidores solares (1), no se descarta su uso en otras estructuras que comprendan una pluralidad de ejes de giro (3).

30 En la figura 1 se puede observar un ejemplo de seguidor solar (1), donde unos paneles fotovoltaicos (4) se encuentran fijados a uno de los dos ejes de giro (3) del seguidor solar (1) por medio de unos dispositivos de fijación.

35 Dichos ejes de giro (3) se encuentran apoyados en cada uno de sus extremos sobre unos pilares (2), elevando los paneles fotovoltaicos (4) del terreno, evitando así que durante el giro

de los ejes de giro (3), los paneles fotovoltaicos (4) choquen con el terreno.

Los ejes de giro (3) se encuentran apoyados respectivamente sobre cada pilar (2) por medio de unos conjuntos de rodamientos (5), donde los conjuntos de rodamiento (5) permiten el giro
5 de los ejes de giro (3).

En este ejemplo de realización, una línea del seguidor solar (1) está comprendida por un primer eje de giro (3.1) y un segundo eje de giro (3.2), donde un extremo del primer eje de giro (3.1) se apoya sobre un pilar de sustentación (2.1) por medio de un primer conjunto de
10 rodamiento (5.1) y el otro extremo se apoya sobre un pilar lateral (2.2) por medio de un tercer conjunto de rodamiento (5.3).

Asimismo, sobre este pilar de sustentación (2.1) se apoya un extremo del segundo eje de giro (3.2) por medio de un segundo conjunto de rodamiento (5.2) mientras que el otro extremo del
15 segundo eje de giro (3.2) se apoya sobre un pilar lateral (2.2), diferente al que se apoya el primer eje de giro (3.1), formando con ello una línea del seguidor solar (1).

Cabe notar que, aunque en este ejemplo de realización el sistema de sustentación solo comprenda dos ejes de giro (3), no se descarta la presencia de más ejes de giro (3), con sus
20 correspondientes pilares de sustentación (2.1).

En las figuras 2 y 3 se puede observar con más detenimiento el pilar de sustentación (2.1) de la figura 1, en donde el primer conjunto de rodamiento (5.1) comprende un rodamiento esférico (5.4) que permite la inclinación del primer eje de giro (3.1) con respecto al pilar de sustentación
25 (2.1), salvando los desniveles e irregularidades del terreno y permitiendo el giro del primer eje de giro (3.1).

Adicionalmente, el segundo conjunto de rodamiento (5.2) comprende un rodamiento esférico (5.4) que permite la inclinación del segundo eje de giro (3.2) con respecto al pilar de sustentación (2.1) y del primer eje de giro (3.1), lo que aumenta la capacidad de salvar los
30 desniveles e irregularidades del terreno mientras se permite el giro independiente del segundo eje de giro (3.2) con respecto al primer eje de giro (3.1).

Asimismo, tanto el primer conjunto de rodamiento (5.1) como el segundo conjunto de
35 rodamiento (5.2) comprenden un soporte (5.6) para su fijación al pilar de sustentación (2.1),

para ello cada soporte (5.6) comprende de unos agujeros de fijación (5.6.1) por atornillado, de manera que estos soportes (5.6) pueden ser alineados con respectivos agujeros de fijación (5.6.1) del pilar de sustentación (2.1).

5 Adicionalmente, los agujeros de fijación (5.6.1) del soporte (5.6) son colisos, por lo que permiten la instalación del primer conjunto de rodamiento (5.1) y del segundo conjunto de rodamiento (5.2) en distintas posiciones de fijación correspondientes a distintas inclinaciones del eje de giro (3) que apoya.

10 De esta manera con la combinación de rodamiento esférico (5.4) y soporte (5.6) inclinable se incrementa la capacidad de inclinación del eje de giro (3) con respecto al pilar de sustentación (2.1), aumentando el desnivel de terreno que se puede salvar y facilitando el montaje, lo que a su vez disminuye su coste.

15 Tal como se puede observar en la figura 4, en cada pilar lateral (2.2) se apoya un solo eje de giro (3) por medio de un conjunto de rodamiento (5), el cual comprende un rodamiento esférico (5.4), que permite la inclinación del respectivo eje de giro (3) con respecto al pilar lateral (2.2), y un soporte (5.6), para la fijación del conjunto de rodamiento (5) al pilar lateral (2.2) por medio de los agujeros de fijación (5.6.1).

20 En la figura 5 se puede observar otro ejemplo de realización de la presente invención, en el cual el sistema de sustentación comprende unos accionamientos (6) para transmitir un movimiento de giro a cada uno de los ejes de giro (3), concretamente en este ejemplo de realización los accionamientos (6) son unos actuadores lineales (6.1) fijados respectivamente
25 a un pilar lateral (2.2) y al pilar de sustentación (2.1).

Dado que cada eje de giro (3) se encuentra accionado por actuadores lineales (6.1) independientes, se consigue el giro independiente de cada eje de giro (3), permitiendo maximizar la generación de electricidad, al permitir que los paneles fotovoltaicos (4) fijados a
30 cada eje de giro (3) puedan girarse a un ángulo concreto que maximice la generación de electricidad.

Tal como se puede comprobar en la figura 6, el actuador lineal (6.1) se fija por un extremo al pilar (2), ya sea un pilar de sustentación (2.1) o a uno de los pilares laterales (2.2), y por el
35 otro extremo se fija a uno de los ejes de giro (3) de manera que transmita un movimiento de

giro a dicho eje de giro (3).

Asimismo, al fijarse el actuador lineal (6.1) en uno de los pilares (2) ya existentes del sistema de sustentación, se consigue sencillez de construcción y montaje al aprovechar el pilar (2) ya
5 existente.

Cabe comentar que, aunque en este ejemplo de realización cada actuador lineal (6.1) se encuentra fijado a pilares (2) diferentes, no se descarta que se fijen dos actuadores lineales (6.1) a un solo pilar (2), donde cada actuador lineal (6.1) accionaría a un eje de giro (3)
10 diferente.

En otro ejemplo de realización, el sistema de sustentación comprende unos pilares intermedios (2.3) que, tal como se puede observar en las figuras 7 y 8, se sitúan entre los pilares (2) en los que se apoyan los extremos de los ejes de giro (3).

En cada pilar intermedio (2.3) se apoya solo un eje de giro (3) por medio de un conjunto de rodamiento (5) que comprende un rodamiento esférico (5.4) y un soporte (5.6) para la fijación del conjunto de rodamiento (5) al pilar intermedio (2.3).

El actuador lineal (6.1) se fija por un extremo al pilar intermedio (2.3) y por el otro extremo se fija a uno de los ejes de giro (3) de manera que transmita un movimiento de giro a dicho eje de giro (3).

Ya que el movimiento de giro es transmitido a cada eje de giro (3) cerca de su centro longitudinal, se mejora el reparto de cargas, aumentando la vida útil de los diferentes elementos del sistema de sustentación.

Asimismo, dado que cada eje de giro (3) se encuentra accionado por actuadores lineales (6.1) independientes, se consigue el giro independiente de cada eje de giro (3), permitiendo maximizar la generación de electricidad, al permitir que los paneles fotovoltaicos (4) fijados a cada eje de giro (3) puedan girarse a un ángulo concreto que maximice la generación de electricidad.

En otro ejemplo de realización, solo un conjunto de rodamiento (5) fijado al pilar de sustentación (2.1), donde se apoyan dos ejes de giro (3), comprende un rodamiento esférico
35

(5.4), tal como se puede observar en las figuras 9 y 10.

En el caso concreto de las figuras 9 y 10, el segundo conjunto de rodamiento (5.2) comprende un rodamiento esférico (5.4), mientras que el primer conjunto de rodamiento (5.1) estaría
5 acoplado a un motor eléctrico (6.2), el cual por medio de un tornillo sin fin hace girar el rodamiento del primer conjunto de giro (5.1), convirtiéndose dicho primer conjunto de giro (5.1) en un accionamiento (6), que denominaremos módulo de giro (5.5), dado que transmite un movimiento de giro al primer eje de giro (3.1) con el que está acoplado.

10 Este módulo de giro (5.5) comprende un soporte del módulo (5.6.2) para su fijación al correspondiente pilar (2), para ello este soporte del módulo (5.6.2) comprende de unos agujeros de fijación (5.6.1), de manera que este soporte del módulo (5.6.2) pueda ser alineado con los respectivos agujeros de fijación (5.6.1) del pilar (2).

15 Asimismo, los agujeros de fijación (5.6.1) del soporte del módulo (5.6.2) son colisos y están configurados para permitir el montaje del módulo de giro (5.5) en distintas posiciones de fijación correspondientes a distintas inclinaciones del eje de giro (3) que apoya.

Esto es importante porque, al carecer el módulo de giro (5.5) de un rodamiento esférico (5.4),
20 la fijación del soporte del módulo (5.6.2) al pilar (2), permite la inclinación del eje de giro (3) con respecto al pilar (2).

Además, dado que el módulo de giro (5.5) requiere una buena fijación al pilar (2), el soporte del módulo (5.6.2) requiere de más superficie del pilar (2) para fijarse, lo que dificulta que el
25 segundo conjunto de rodamiento (5.2) pueda fijarse al susodicho pilar (2).

Por ello el segundo conjunto de rodamiento (5.2) comprende un soporte (5.6) para su fijación al soporte (5.6) del módulo de giro (5.5) por medio de correspondientes agujeros de fijación (5.6.1).

30 Asimismo, el soporte (5.6) del segundo conjunto de rodamiento (5.2) se proyecta en dirección contraria al suelo, de manera que el extremo del segundo eje de giro (3.2) se encuentra en una posición elevada con respecto al extremo del primer eje de giro (3.1), evitando que el segundo eje de giro (3.2) interfiera con el módulo de giro (5.5) y/o el primer eje de giro (3.1).

35

Sin embargo, no se descarta que el soporte (5.6) del módulo de giro (5.5) sea el que se proyecte en dirección contraria al suelo, de manera que el extremo del primer eje de giro (3.1) se encuentre en una posición elevada con respecto al extremo del segundo eje de giro (3.2),

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de sustentación de ejes de giro (3) que pueden disponerse inclinados entre sí, el cual comprende:

- 5 - un pilar de sustentación (2.1),
- un primer eje de giro (3.1), el cual se apoya en el pilar de sustentación (2.1) por medio de un primer conjunto de rodamiento (5.1), y
- un segundo eje de giro (3.2) que se apoya en el pilar de sustentación (2.1) mediante un segundo conjunto de rodamiento (5.2),

10 **caracterizado por que** el primer conjunto de rodamiento (5.1) y/o el segundo conjunto de rodamiento (5.2) comprende un rodamiento esférico (5.4), con capacidad de giro libre tanto alrededor del correspondiente eje de giro (3, 3.1, 3.2) como hacia fuera del plano perpendicular al eje de giro (3), (3.1), (3.2).

15 2.- Sistema de sustentación, de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que el primer eje de giro (3.1) y el segundo eje de giro (3.2) son accionables independientemente entre sí.

20 3.- Sistema de sustentación, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer conjunto de rodamiento (5.1) y/o el segundo conjunto de rodamiento (5.2) comprende un soporte (5.6) inclinable, que puede ser fijado al pilar de sustentación (2.1) de forma removible en distintas posiciones de inclinación correspondientes a distintas inclinaciones del correspondiente eje de giro (3, 3.1, 3.2) que se apoya en el pilar de sustentación (2.1).

25 4.- Sistema de sustentación, de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que el soporte (5.6) comprende unos agujeros de fijación (5.6.1) por atornillado con el pilar de sustentación (2.1), que pueden ser alineados con respectivos agujeros de fijación (5.6.1) del pilar de sustentación (2.1) en distintas posiciones de fijación correspondientes a las distintas
30 inclinaciones del correspondiente eje de giro (3, 3.1, 3.2) que se apoya en el pilar de sustentación (2.1).

5.- Sistema de sustentación, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende al menos un accionamiento (6) fijado al pilar de sustentación
35 (2) configurado para la rotación del primer eje de giro (3.1) o del segundo eje de giro (3.2).

6.- Sistema de sustentación, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una pluralidad de pilares de sustentación (2.1) en los que se apoyan respectivos primeros ejes de giro (3.1) y segundos ejes de giro (3.2).

5 7.- Sistema de sustentación, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende dos pilares laterales (2.2), en donde respectivos primer eje de giro (3.1) y segundo eje de giro (3.2) se apoyan mediante un tercer conjunto de rodamiento (5.3) cada extremo de los ejes de giro (3, 3.1, 3.2) que no se encuentran apoyados en un pilar de sustentación (2.1).

10

8.- Sistema de sustentación, de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que el tercer conjunto de rodamiento (5.3) comprende un rodamiento esférico (5.4), con capacidad de giro libre tanto alrededor del correspondiente eje de giro (3, 3.1, 3.2) como hacia fuera del plano perpendicular al eje de giro (3, 3.1, 3.2), y/o un soporte (5.6) inclinable, que puede ser
15 fijado al pilar de sustentación (2.1) de forma removible en distintas posiciones de inclinación correspondientes a distintas inclinaciones del eje de giro (3, 3.1, 3.2) que se apoya en el pilar de sustentación (2.1).

9.- Sistema de sustentación, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
20 para un seguidor solar (1) con paneles fotovoltaicos (4) orientables mediante la rotación de los ejes de giro (3, 3.1, 3.2).

10.- Seguidor solar, caracterizado por que comprende un sistema de sustentación de ejes de giro (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

25

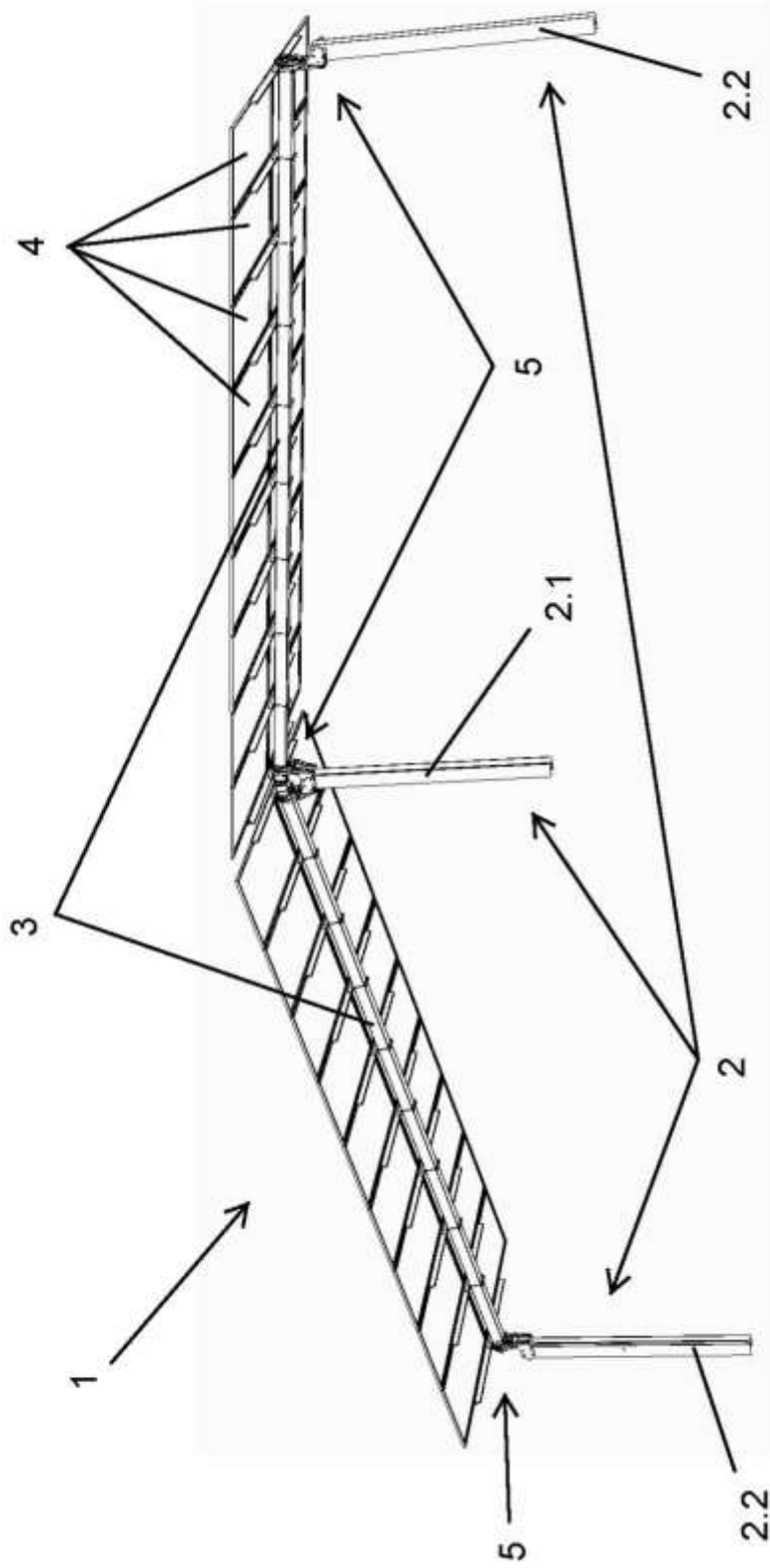


Fig. 1

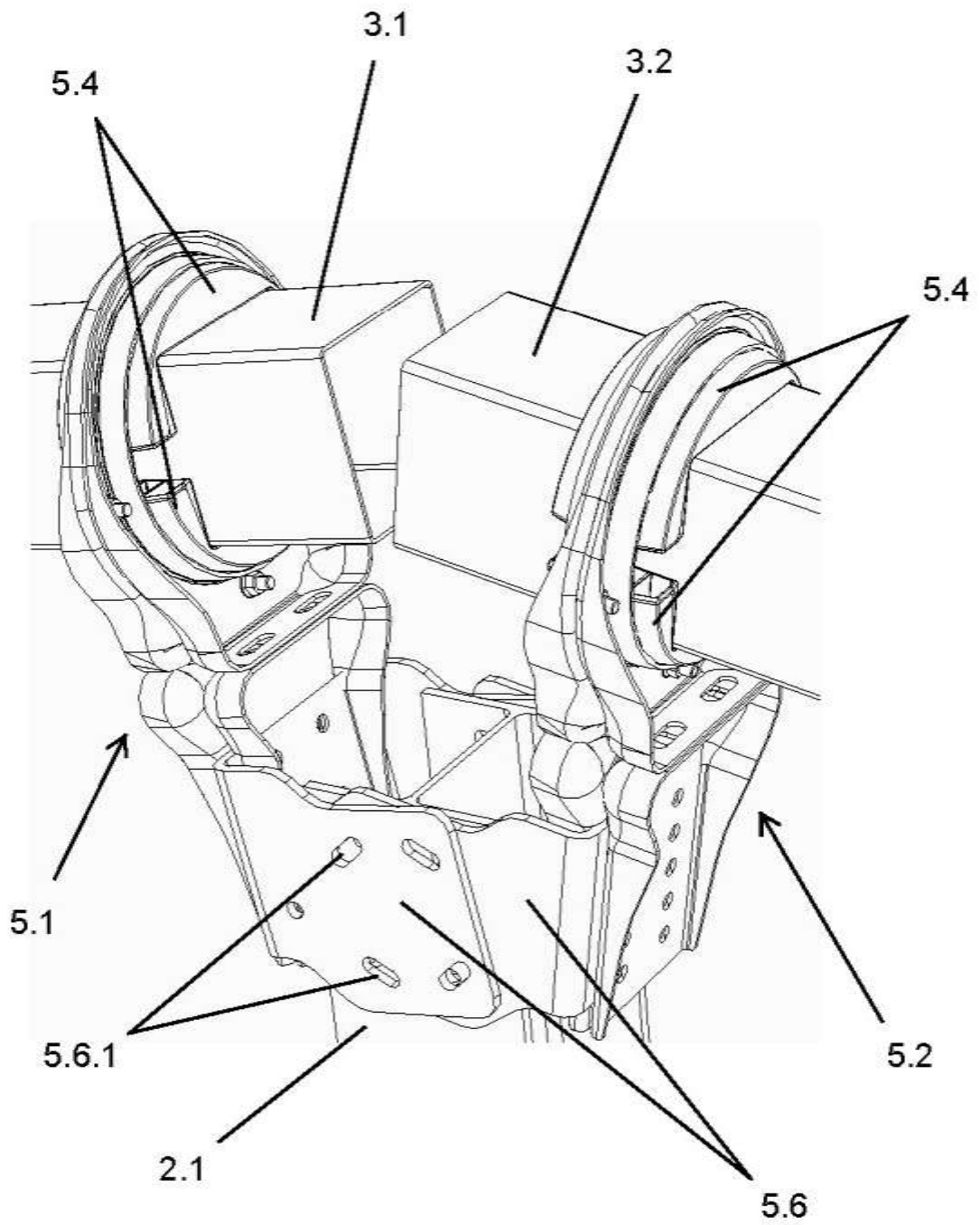


Fig. 2

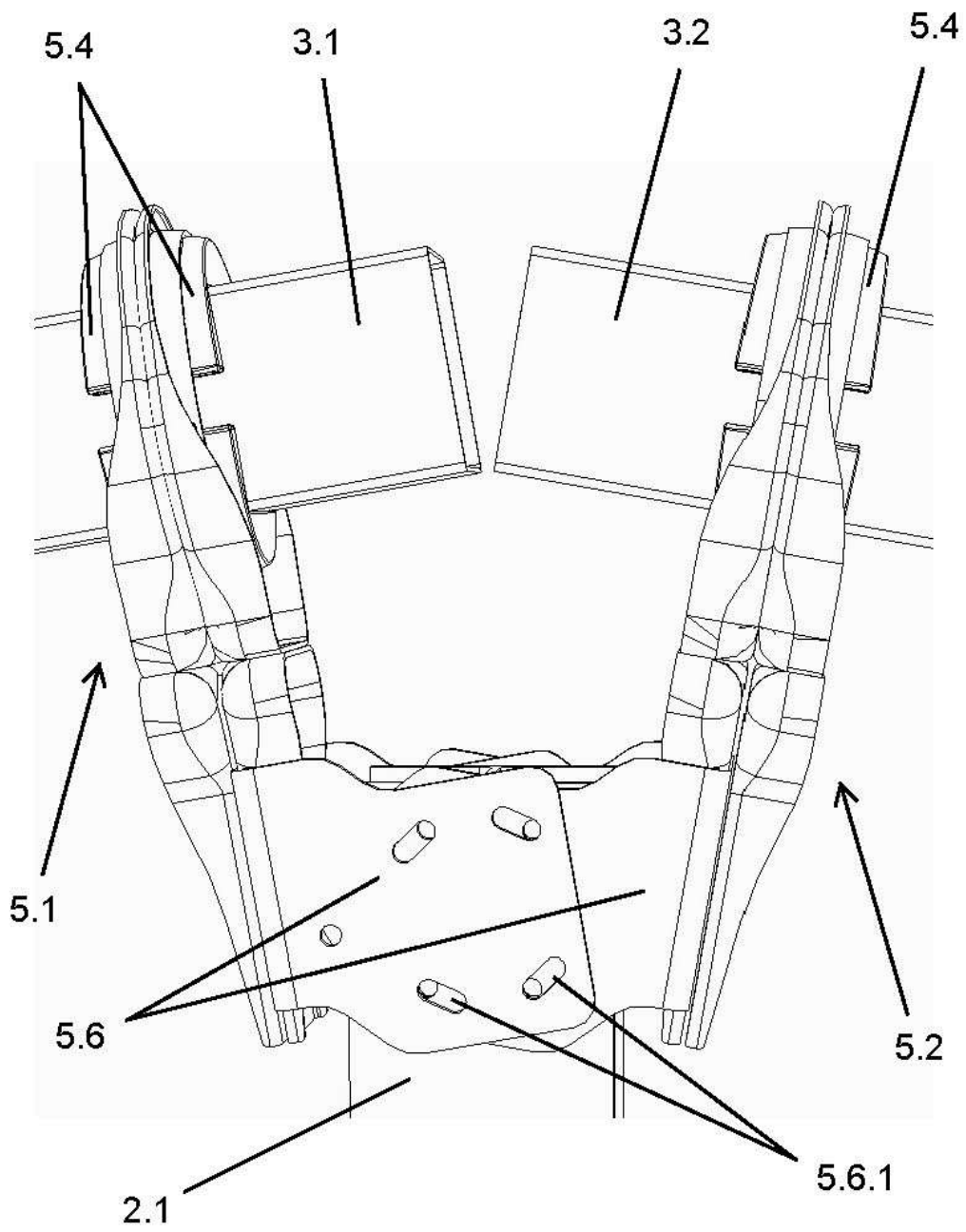


Fig. 3

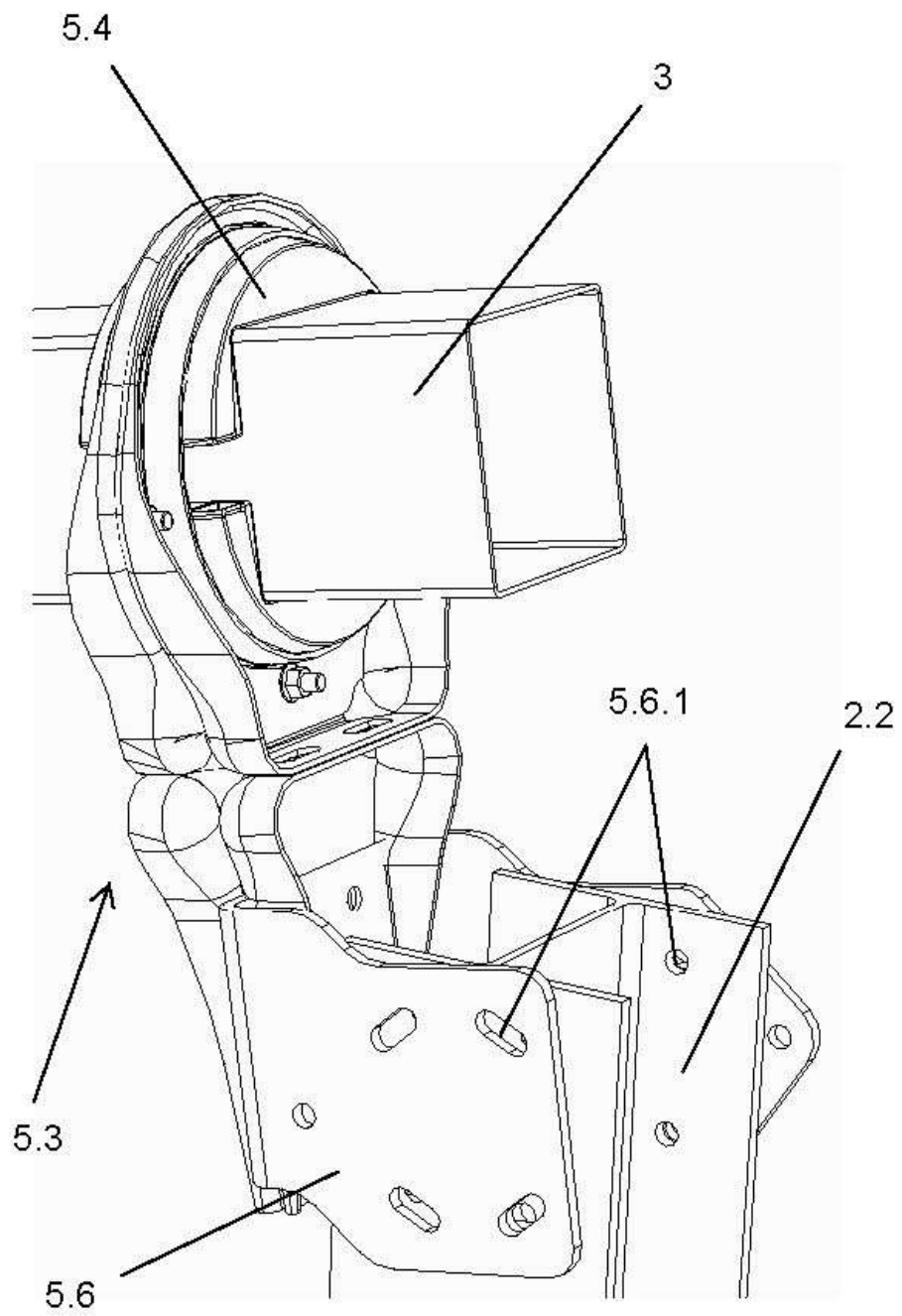


Fig. 4

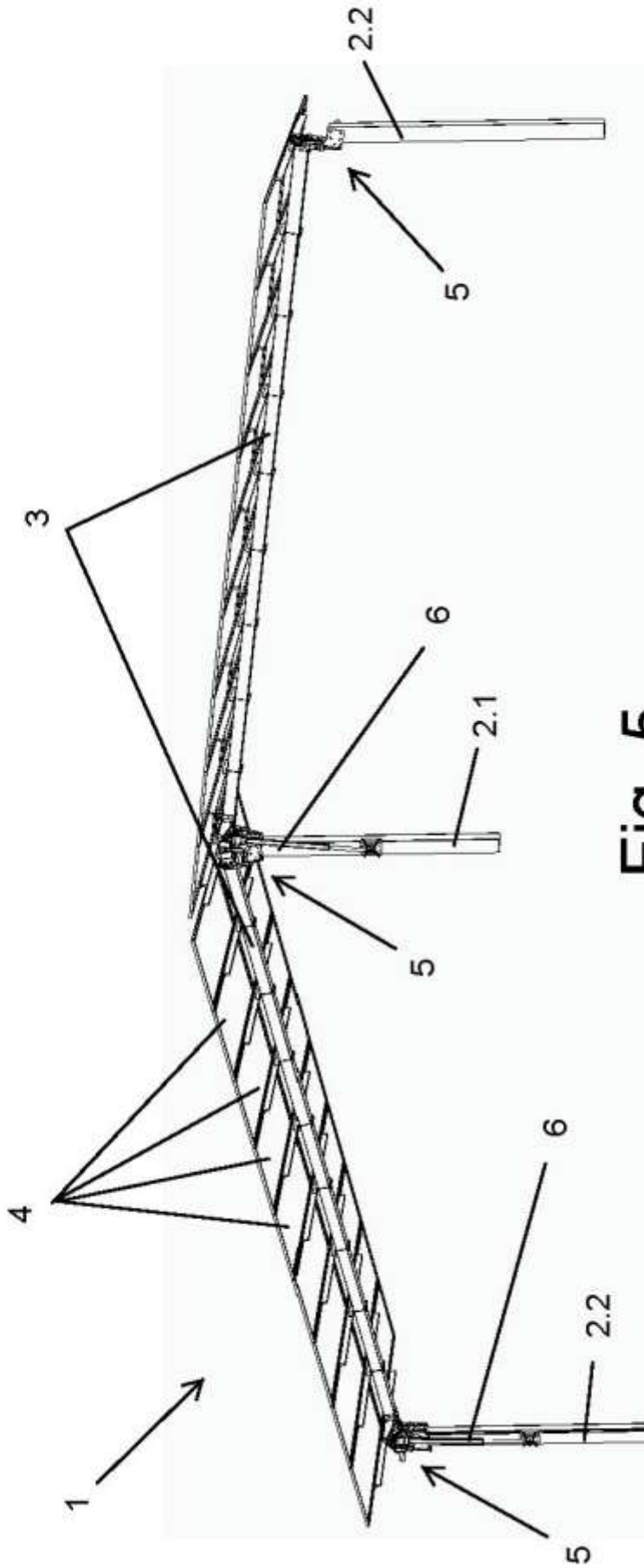


Fig. 5

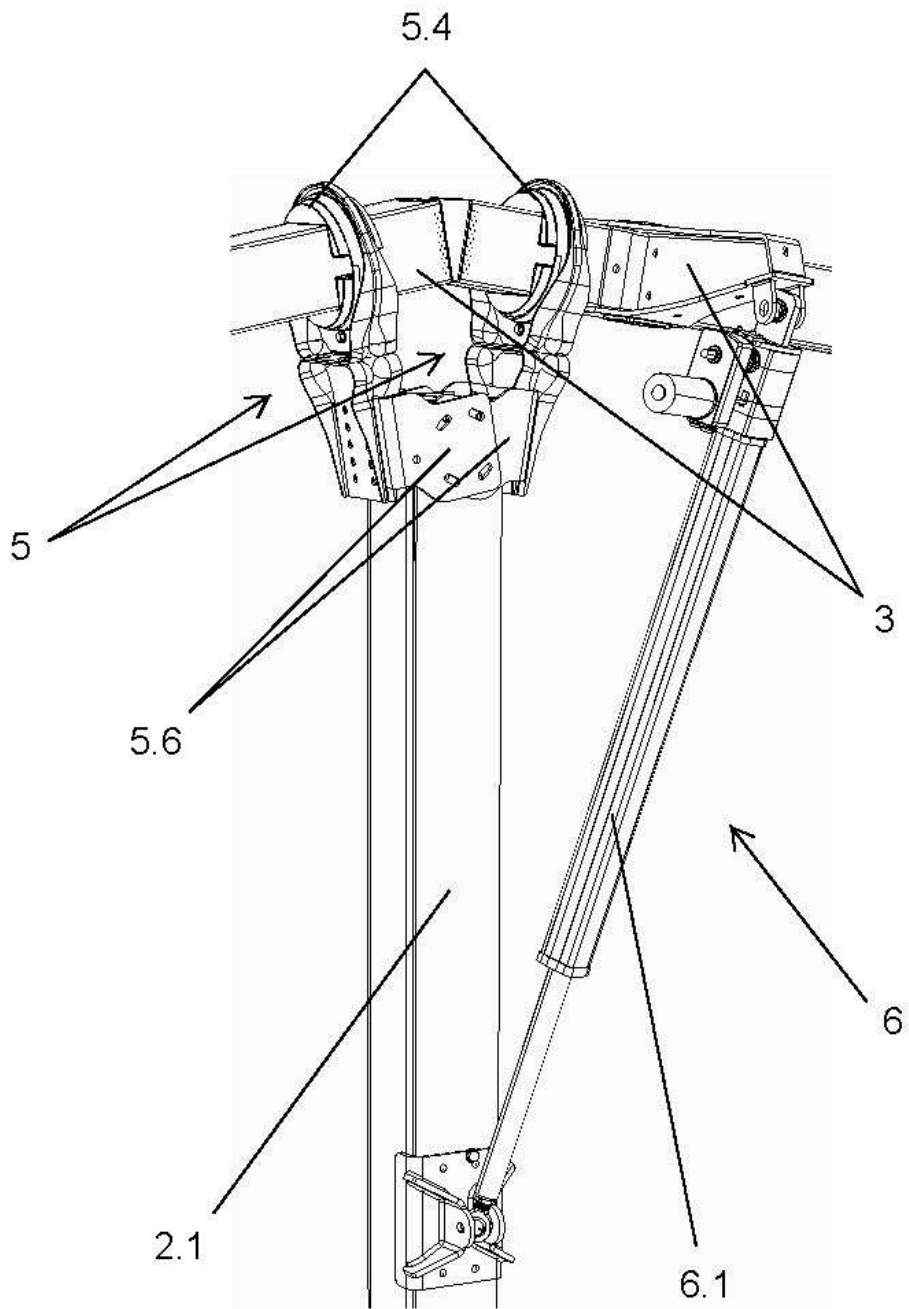


Fig. 6

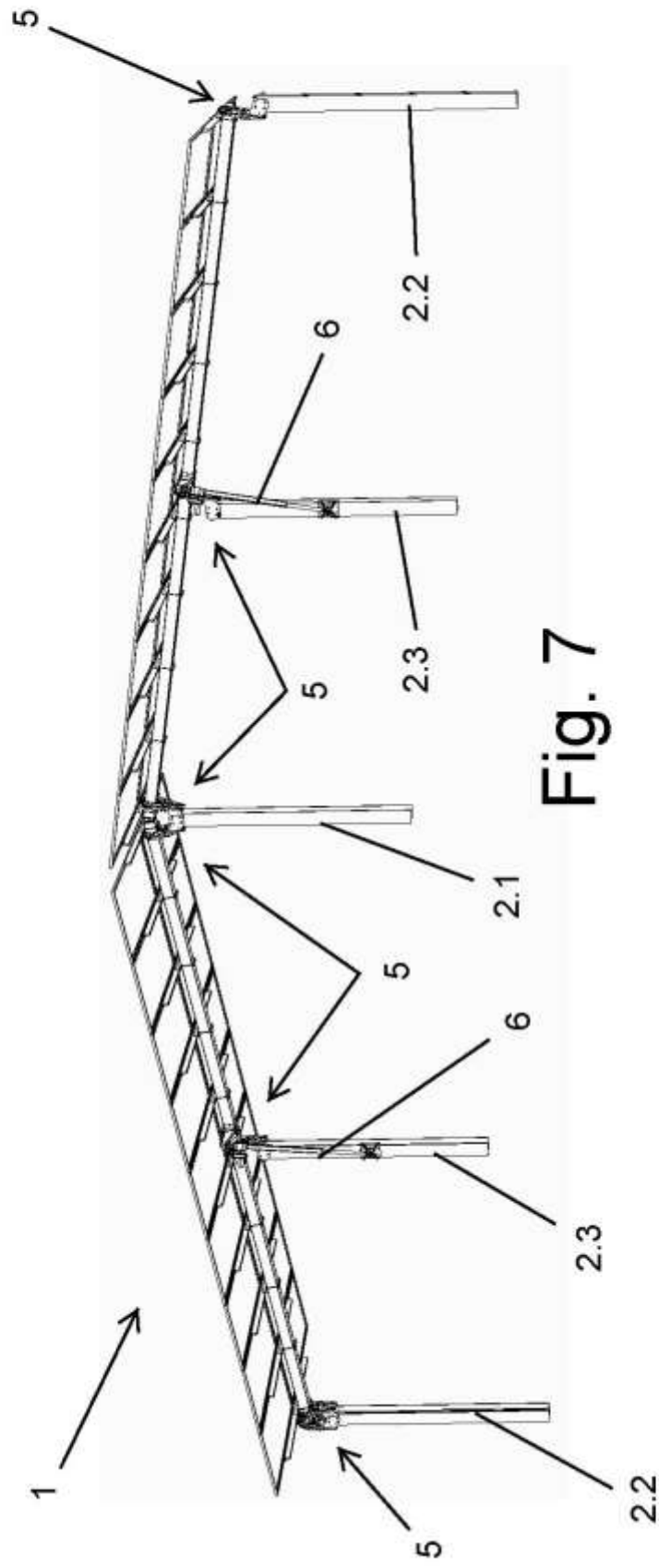


Fig. 7

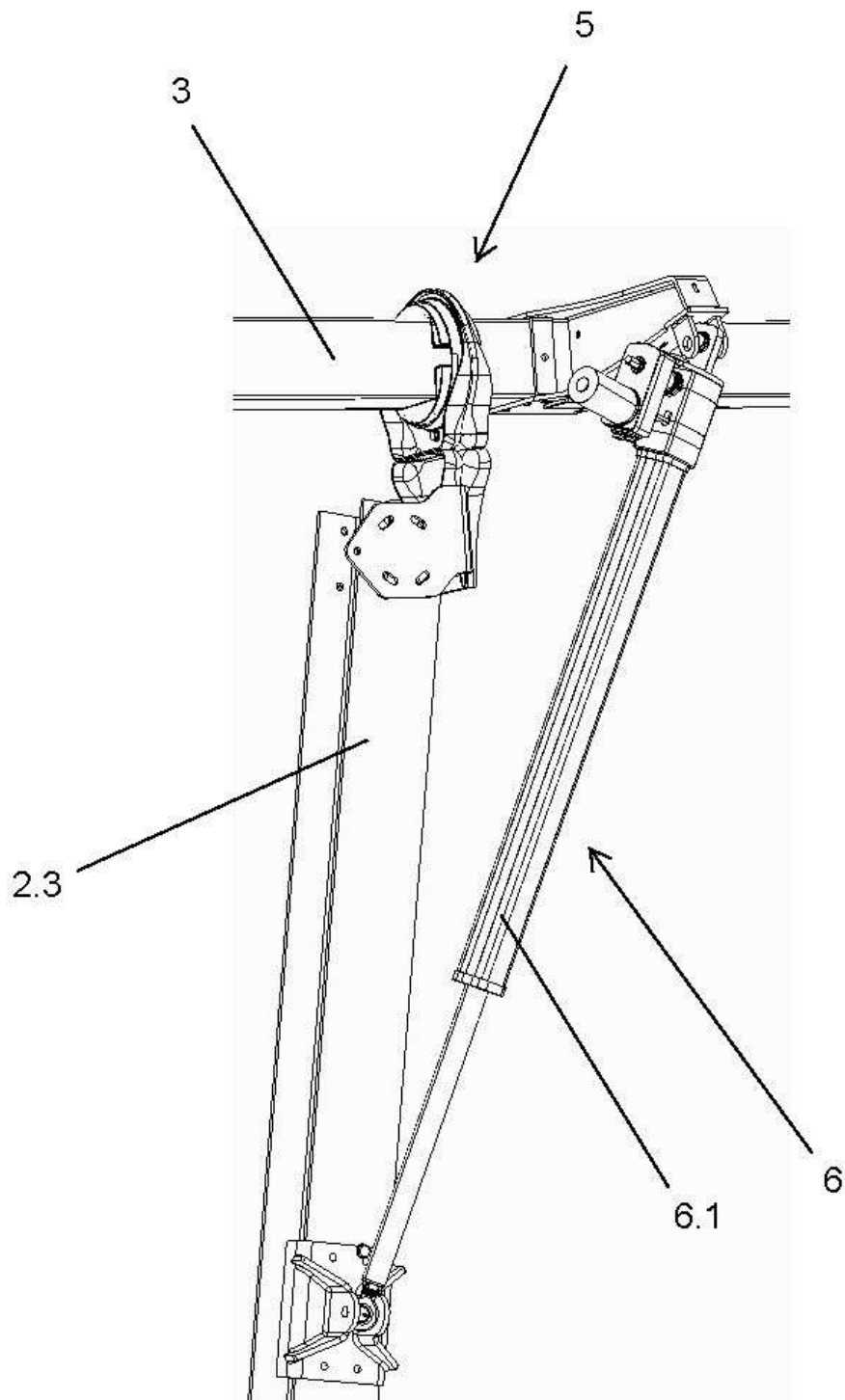


Fig. 8

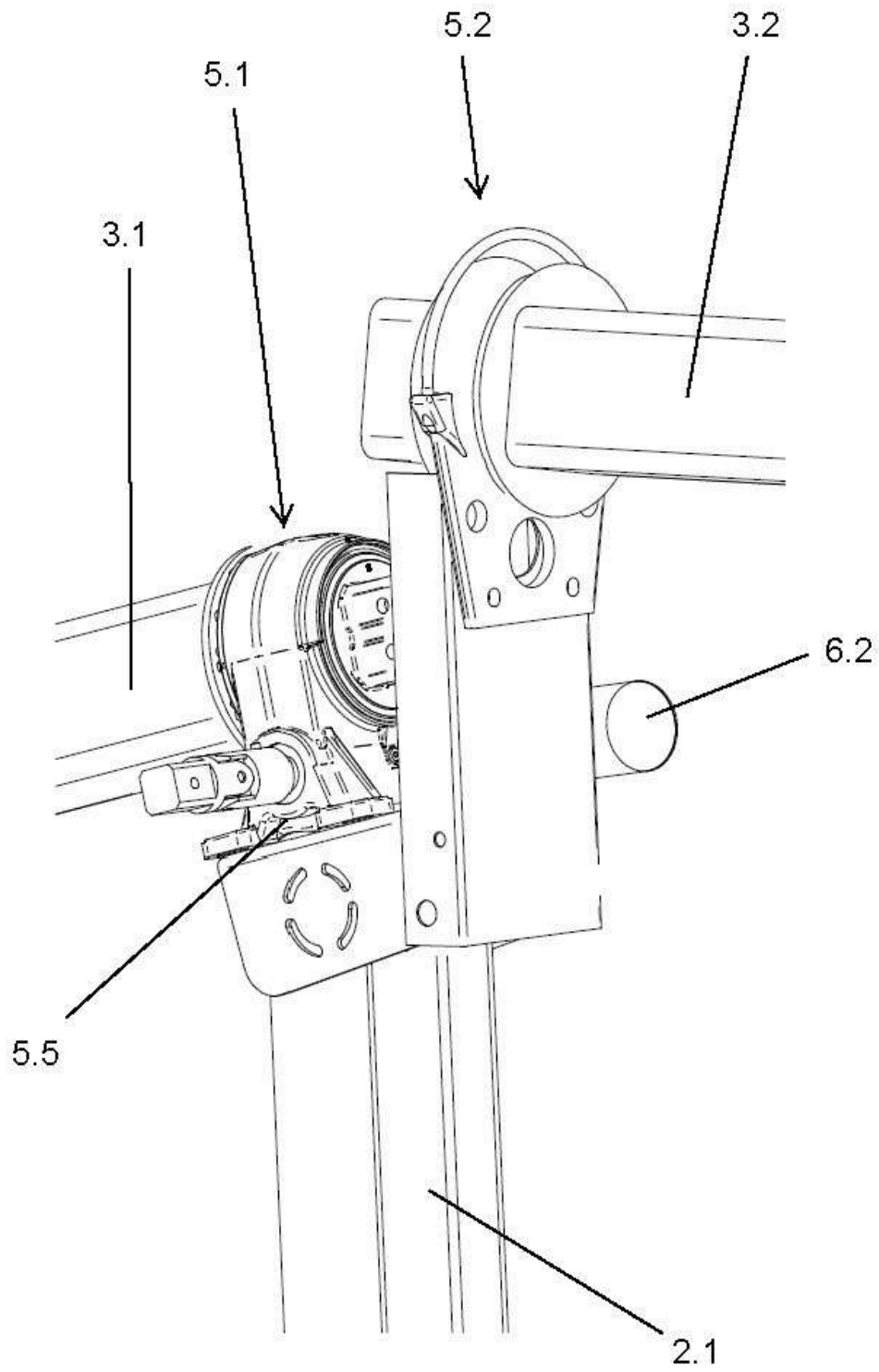


Fig. 9

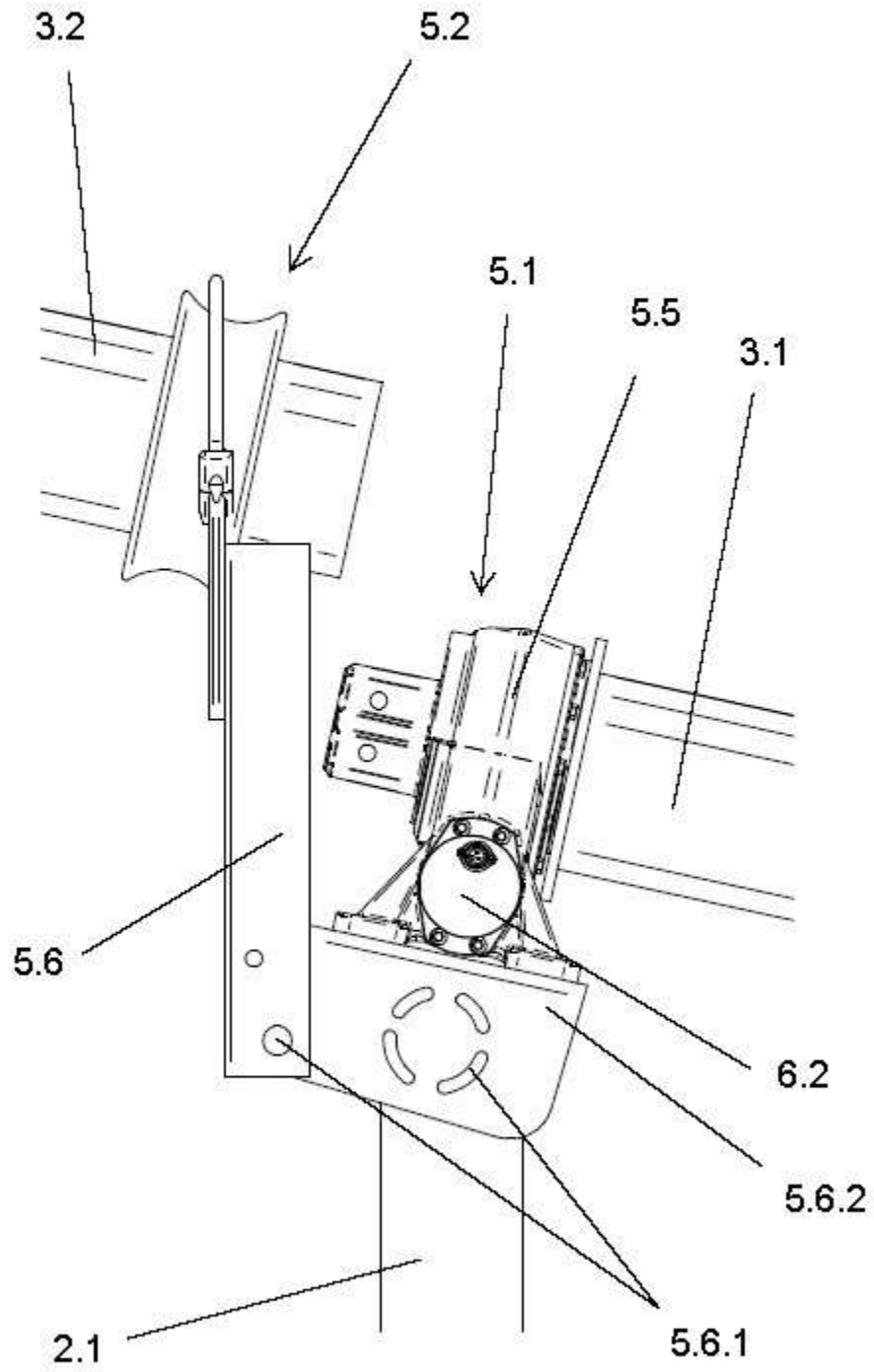


Fig. 10