

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 974**

21 Número de solicitud: 201831044

51 Int. Cl.:

**H02S 10/40** (2014.01)  
**H02S 20/32** (2014.01)  
**H02S 30/20** (2014.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**29.10.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**30.04.2020**

71 Solicitantes:

**VALDEGEÑA ENGINEERING DEVELOPMENT  
PROJECTS, S.L. (100.0%)  
C/ LA FUENTE 7  
42112 VALDEGEÑA (Soria) ES**

72 Inventor/es:

**GONZALO CASADO, César**

74 Agente/Representante:

**AZAGRA SAEZ, María Pilar**

54 Título: **GENERADOR MÓVIL AUTÓNOMO DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA Y PROCEDIMIENTO DE PLEGADO/DESPLIEGADO DE LOS PANELES SOLARES**

57 Resumen:

Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica, que comprende un juego de paneles solares (1), dispuestos sobre una estructura portante (2) y una cruceta (3), donde toda la estructura portante (2) está soportada por una bancada (4) con medios de rodadura (5) y medios de enganche (6) a un vehículo de tracción, con un sistema de seguimiento solar de dos ejes desde dos ejes de movimiento, por un lado, Acimut con un buje (12) y un actuador lineal (13) y por otro lado el movimiento de elevación soportado por una guía portante elíptica (14); también incluye un dispositivo de esquila de viento con un eje de giro del sistema de giro horizontal (24) de los paneles solares (1); un sistema de rodadura con estabilizadores debajo de la bancada (4) con unos brazos (8) dispuestos en diagonal sobre los medios de elevación (7) y un sistema de abatimiento y despliegue de los paneles solares (1) que comprende un punto de enclavamiento (20), unas guías (21), un sistema de giro horizontal (24), un bulón (22) que actúa de eje de giro entre la cruceta (3) y la estructura portante (2) de los paneles solares (1).

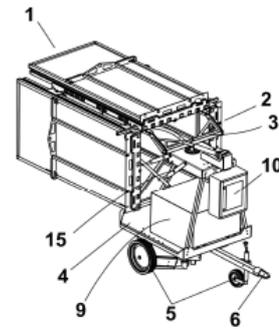


FIG 1

ES 2 757 974 A1

**DESCRIPCIÓN**

Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica y procedimiento de plegado/desplegado de los paneles solares.

**5 Objeto de la invención**

Se trata de un generador móvil autónomo de energía fotovoltaica y procedimiento de plegado/desplegado de los paneles solares, el cual es transportable, plegable y desplegable fácilmente de manera manual, completamente instalado y dispuesto para ser conectado directamente a una red eléctrica externa o crear su propia red

10 Todo el equipo en su posición de plegado queda recogido sobre una estructura portante, disponiendo de elementos de rodadura que permiten su desplazamiento con cierta facilidad y poder ser remolcado por un vehículo hasta su destino de uso o para su almacenaje.

15 En este generador móvil se distingue, entre otros, un:

- Sistema de seguimiento solar de dos ejes.- empleando un único empujador,
- Dispositivo de esqui de viento.- el cual se basa en el propio peso de los paneles solares y un eje de sujeción y giro de los mismos ubicado en altura de forma asimétrica,
- 20 - Sistema de abatimiento y despliegue de paneles.- equipo compacto y recogido, con estructura portante rodada para su transporte,
- Sistema de rodadura con estabilizadores.- debajo de la bancada de la estructura soporte del equipo se colocan unos estabilizadores del terreno y prolongar la base de apoyo que refuerzan el sistema anti vuelco, consisten en 4 barras telescópicas dispuestas en diagonal en una mesa tijera que se desplaza
- 25 verticalmente mediante un tornillo

Esta invención tiene su campo de aplicación en la industria de generadores autónomos de energía eléctrica.

**Antecedentes de la invención**

30 En la actualidad existen muchos dispositivos móviles con placas solares, capaces de generar y suministrar cierta cantidad de energía eléctrica en un punto determinado. Los equipos actuales requieren de mano de obra técnica especializada para su empleo y conexión.

35 Un ejemplo de estos equipos es el representado en el Modelo de Utilidad ES-1195860\_U por "Generador solar modular transportable", donde un chasis o estructura con ruedas, incluye los medios para la producción de energía eléctrica con placas solares, disponiendo cada placa solar un par de barras verticales ancladas al chasis, asociadas en sus extremos a unos cilindros que mueven dichas barras el plegado y desplegado.

40 Estas instalaciones portátiles suelen ser fijas, por lo que se requiere de una superficie de captación solar importante para un mínimo rendimiento, ya que al no disponer estas placas de seguimiento solar, el rendimiento es mínimo. A la vez, que al ser portátil el equipo tampoco se puede dotar de mucha superficie, por el coste que supone, el peso y el volumen que ocupa, haciéndolo impracticable salvo para casos en los que no hay otra manera de suministro eléctrico.

45 Algunos autores, con el fin de paliar algunos de estos inconvenientes descritos, como en la patente WO2012013827A1 por "Seguidor solar plegable y procedimiento de operación" han desarrollado una estructura de plegado y desplegado (manual) de los paneles solares, basado en el pliegue de unos largueros de unos tramos extremos articulados sobre los que se fijan los paneles, con un único pliegue por cada lateral de la estructura soporte de los paneles, lo que supone reducir la superficie a la mitad como máxima reducción.

50 Así mismo, en este documento las patas de apoyo sobre el terreno, una de las opciones que ofrece es que sean de carácter telescópico, con el fin de proporcionar estabilidad en el equipo, sin embargo, esta estructura incrementa la altura del conjunto en su posición de plegado haciéndolo más difícilmente practicable, a la vez que una vez desplegado, precisamente lo que se requiere es que sea lo más elevada posible con el motivo de favorecer la mayor captación posible de energía solar.

60 A su vez, para variar la posición de 'elevación' de los paneles solares (perpendicularidad respecto a los rayos de sol) emplea dos grupos de brazos paralelos de diferente longitud accionados por unos medios, los cuales pueden ser un actuador mecánico asociado a un motor eléctrico y comandado por un programador con posicionamiento GPS o brújula. Es decir, precisa de dos actuadores mecánicos para sendos movimientos de los paneles en su seguimiento del sol, que son el acimut y la altura, suponiendo mayor coste, mantenimiento y complejidad de la instalación, al igual que se establece una dependencia de aparatos externos o incremento de los propios como el GPS, brújula o similar.

El autor de la presente invención desconoce la existencia de algún equipo generador de energía eléctrica por placas solares con seguidor solar de dos ejes, que disponga de un mecanismo o dispositivo que lo prevenga de los daños por la fuerza ejercida por un viento excesivo.

En este campo, tan solo se conoce que la estructura sea lo suficientemente rígida como para impedir su desplazamiento (los paneles actúan como velas), lo que implica una robustez tal que aumentaría notablemente el peso de la estructura en relación a la producción de energía eléctrica; o también la actuación común en la mayoría de las estructuras de colocar los paneles horizontalmente para reducir en mayor medida que el viento dañe la instalación lo que supone una reducción importante de la captación de energía solar por mala orientación, además del hecho que en muchos casos la instalación se desconecta y deja de producir.

Como medios para la estabilización del equipo portátil, uno de los sistemas empleados es utilizar patas niveladoras con brazos telescópicos o articulados, los que son extraídos en su ubicación de trabajo de tal modo que los apoyos quedan alejados del equipo y por tanto aportando la estabilidad en escenarios de pandeo por el viento o cuando el centro de gravedad está elevado. El inconveniente principal de este sistema es, además del peso y complejidad, que la altura de trabajo es sustancialmente elevada en relación a la operativa del usuario

### Descripción de la invención

Con la finalidad de aportar una solución global a todos los inconvenientes anteriormente descritos, se describe a continuación un generador móvil autónomo de energía fotovoltaica y procedimiento de plegado/desplegado de los paneles solares. Para ello, este generador consta de un juego de paneles solares, dispuestos sobre una estructura portante y una cruceta, donde toda la estructura portante está soportada por una bancada con medios de rodadura y unos medios de enganche a un vehículo de tracción

Por debajo de la bancada se sitúa un dispositivo estabilizador y medios de elevación, y sobre la bancada y debajo de la estructura portante se ubican las baterías y el cuadro eléctrico con los equipos electrónicos para su adecuado funcionamiento, los que se ubican a cubierto de los paneles solares en todo momento,

Este generador comprende un:

- Sistema de seguimiento solar de dos ejes.- El seguimiento solar se realiza desde dos movimientos, por un lado,

- o Eje de Acimut (movimiento Este-Oeste);

Para ello se utiliza una estructura portante con una cruceta sobre la que descansan los paneles solares, se ejecuta mediante tubo estructural con eje de giro sobre buje reforzado con pletinas para fijación de placas mediante bulones que permitan a su vez el giro en el movimiento de elevación.

Esta cruceta o estructura en forma de cruceta, está soportada sobre un buje con el eje colocado en posición vertical, el cual permite el giro con un mínimo rozamiento, y gira por tracción o empuje mediante el actuador lineal gobernado por un detector de la posición del sol.

La cruceta soportada por el buje gira por tracción o empuje mediante un actuador lineal, el cual incide sobre un punto excéntrico del brazo de apoyo de la cruceta y es capaz de provocar el giro de la cruceta alrededor del eje del buje.

- o Eje de Elevación (movimiento de inclinación de los paneles en relación a la altura del sol)

En este caso el mismo soporte de los paneles solares sirve de guía portante elíptica, cuya geometría está basada en la geometría de la trayectoria del sol a lo largo del día. Trayectoria de las coordenadas cartesianas (abscisa – Azimut y ordenada -Elevación).

El sistema mecánico guiado elíptico se ha diseñado según la trayectoria de acuerdo con las coordenadas polares del gráfico del sol. Está soportado por una estructura articulada, la cual, por un lado se conecta articuladamente al dispositivo seguidor solar y por otro a la guía portante elíptica, de manera que permite su ajuste mecánico y así adaptar la elevación a la trayectoria del sol en una época determinada del año.

Al girar la estructura portante de los paneles, estos se irán orientando hacia la verticalidad, debido al diseño de la guía portante elíptica soporte, cuyo radio es mayor en la orientación Este-Oeste y por tanto la estructura portante de los paneles perderá inclinación al acercarse al eje de giro.

Además de obtener el valor adecuado de elevación en un determinado grado de giro (Azimut) es preciso que el sistema permita obtener distintos valores a lo largo del año. Por este motivo, la guía portante elíptica que sustenta las guías de la trayectoria solar es ajustable en altura. Este ajuste permite acercar o alejar la trayectoria

al eje de giro y por tanto se consigue que el ángulo respecto a la vertical también varíe a lo largo del año. En la medida que la trayectoria se acerque al eje de giro el ángulo será mayor al igual que la elevación.

5 La estructura articulada, por un lado se conecta articuladamente al dispositivo seguidor solar y por otro a la guía portante elíptica, con determinadas posiciones acorde a determinados momentos del año, como son el solsticio de verano e invierno, u otras posiciones intermedias que se adapten a las condiciones temporales del año.

10 Para conseguir el desplazamiento relativo de la guía portante elíptica respecto al dispositivo seguidor solar, y por tanto del buje y su movimiento, se emplea un actuador de bielas que actúa sobre las bielas de la estructura articulada, modificando la posición relativa en altura e inclinación entre guía portante elíptica y el dispositivo seguidor solar y de esta manera favorecer la inclinación adecuada de los paneles solares para buscar la perpendicularidad a los rayos del sol en su movimiento de elevación.

15 Este actuador de bielas será activado, bien de manera manual o automática, tanto mecánica, hidráulica y/o eléctricamente, con la suficiente robustez y potencia como para mantener el peso y desplazamiento de la estructura portante con los paneles solares en su posición.

20 El dispositivo seguidor solar también dispone de un ajuste de alejamiento, lo que permite jugar con los radios de la guía elíptica, es decir se puede incrementar la distancia al eje de giro de manera desproporcionada y por lo tanto, adoptar un mayor radio de giro en los extremos que en los laterales, con lo que se consigue la elevación máxima en el medio día sin que los valores al inicio del día se vean alterados sustancialmente.

25 De este modo y realizando ajustes puntuales en determinadas estaciones del año y en función de la latitud donde se encuentre el generador, se obtiene la elevación adecuada a lo largo del día.

De esta forma, empleando un único actuador lineal, haciendo que el conjunto de paneles solares, durante su movimiento de seguimiento al sol, se deslice por la guía portante elíptica, la cual emula la elíptica del movimiento del sol representado en una gráfica solar de la zona.

30 A su vez, un juego de bielas manivelas soporte de la estructura articulada de los paneles solares, al desplazarse por dicha guía portante elíptica en su movimiento de seguimiento solar, provocan la inclinación de los paneles que se ajustan a su 'elevación', posición del sol en cada momento, y de este modo provocar la máxima perpendicularidad posible a los rayos solares hacia los paneles.

35 Para facilitar el desplazamiento de la estructura portante de los paneles solares a lo largo de la trayectoria de la guía portante elíptica, esta estructura portante dispone de un rodillo soporte de paneles, el cual contacta contra la guía portante elíptica y favorece su descanso y deslizamiento.

40 La estructura portante dispone de un rodillo soporte de paneles, el cual es el encargado de descansar y deslizar contra la guía portante elíptica con el fin de facilitar el desplazamiento de la estructura portante de los paneles solares a lo largo de la trayectoria de la guía portante elíptica.

- Dispositivo de esquiwa de viento.-

45 Se basa en que los paneles solares están soportados por un eje de giro del sistema de giro horizontal de los paneles cuya posición es tal que, además de tener el centro de gravedad desplazado de manera asimétrica, reparte mayor superficie justamente en el lado donde se localiza el centro de gravedad.

50 De este modo, el centro de gravedad se sitúa en la parte inferior de los paneles solares en relación al eje de giro. Así cuando el viento azota desde la parte posterior, normalmente recibirá mayor empuje esta parte inferior al disponer de mayor superficie, lo que tenderá a levantar los paneles hacia arriba girando alrededor del eje de giro de los paneles mencionado, el cual se encuentra localizado asimétricamente.

55 Por otra parte, al colisionar el viento contra los paneles, los que en ningún supuesto se encontrarán totalmente verticales con el suelo, se produce una reflexión del viento, el cual al incidir contra el suelo, otra refracción en sentido contrario al suelo tenderá a balancear los paneles.

60 En la medida que se elevan los paneles, se modifica el ángulo de ataque del viento y por lo tanto se reducirá el valor de la componente resultante de la refracción hasta que la altura de la elevación se estabiliza. La altura de elevación es directamente proporcional a la velocidad del viento y se reducirá en la medida que disminuya la fuerza del viento.

65 La reacción del equipo y la elevación dependen en gran medida de la desviación del centro de gravedad respecto al eje de giro. Dependiendo de la zona geográfica donde se instale el equipo, se darán unas condiciones diferentes de viento, por lo que este equipo cuenta con la posibilidad de montar el conjunto de

paneles desplazando el centro de gravedad de los paneles solares, para lo que se modifica en la posición deseada mediante la colocación del bulón de anclaje en el orificio correspondiente de la guía, por lo que el eje de giro consiste en el anclaje del bulón en un orificio de la guía, lo que determina la posición del centro de gravedad de los paneles solares.

5

Este mecanismo de elevación de los paneles solares para esquivar el viento, supone que se puede desenclavar el sistema de elevación (altura del sol). Por este motivo, el equipo permite desenclavar (elevarse según la fuerza del viento) y volver al punto de origen cuando el viento baja su intensidad, recuperando los paneles su inclinación óptima.

10

Todo el sistema giratorio descansa por gravedad sobre un soporte inclinado el cual sirve al mismo tiempo de guiado curvado, cuya geometría está basada en la trayectoria del sol a lo largo del día (elevación). Es decir, todo el conjunto de paneles descansa sobre un cilindro que se desliza sobre la guía obligando a copiar la trayectoria curvilínea que es la que sigue el sol a lo largo de la jornada.

15

Cuando la fuerza del viento es tal que pelagra la integridad de la instalación, uno de los orificios de posicionado del bulón de las guías es tal que mantiene anclada la estructura portante con los paneles solares en posición totalmente horizontal, lo que impide una mayor afección al generador objeto de la invención.

20

- Sistema de rodadura con estabilizadores.-

Debajo de la bancada de la estructura portante del equipo se colocan unos estabilizadores y medios de elevación, que consisten en unos brazos dispuestos en diagonal sobre los medios de elevación, medios que se materializan en una mesa tijera que se desplaza verticalmente mediante un tornillo, que es capaz de situar la base de apoyo por debajo del nivel de los medios de rodadura, y en modo tal que extendidos los brazos alcanzan un diámetro de 6 m, acoplándose a las irregularidades del terreno y elevando el conjunto lo suficiente como para que los paneles solares no golpeen el suelo en condiciones de trabajo.

25

Dada la envergadura de los paneles, el eje de giro horizontal (seguimiento de elevación) queda a una altura mínima para que estos no colisionen en el suelo en su movimiento sobre la vertical.

30

Cada uno de los brazos, los cuales serán preferentemente telescópicos se desliza y recoge en un soporte que a su vez está anclado a la base de la mesa tijera mediante un punto de giro en la parte anterior y un sistema de ajuste de inclinación del soporte en la posterior mediante tornillo de empuje. Al variar la inclinación del soporte realizamos el ajuste del apoyo a la irregularidad del terreno.

35

Los brazos se deslizan y recogen en un soporte de brazos anclado a la base de la mesa tijera de los medios de elevación.

40

- Sistema de abatimiento y despliegue de paneles.-

Equipo compacto y recogido, con una estructura soporte rodada para su transporte. Los paneles solares una vez plegados quedan protegidos de golpes y a la altura de manipulación del usuario, resultando de fácil acceso y manejo para su despliegue, utilización y plegado del equipo en el mismo día.

45

Para la ejecución del sistema de abatimiento y despliegue de los paneles solares se dota de:

- un punto de enclavamiento de la posición de transporte,
- unas guías de desplazamiento con diversos alojamientos,
- un sistema de giro horizontal,
- un bulón que actúa de eje de giro entre la cruceta y la estructura portante de los paneles solares.

50

Así mismo, los paneles solares disponen en su parte inferior de

- una estructura de fijación,
- un alojamiento de barra,
- una barra telescópica de fijación superior,
- unas barras telescópicas laterales,
- las cuales al igual que las barras telescópicas de fijación superior,
- alojamientos de barra lateral.

55

A su vez cada uno de estos paneles solares está soportado por:

- una estructura abisagrada que consta de
  - o una semiparte macho fijada al lateral del panel solar con un eje de bisagra,
  - o una semiparte hembra con una pieza en U que encaja con el eje de bisagra,

60

- 5 Partiendo de la posición de plegado total del generador, en primer lugar se libera el punto de enclavamiento de la posición de transporte, se desliza la estructura portante por las guías de desplazamiento hasta alcanzar lo que denominaremos la posición 'cero' de abatimiento, que coincide con el punto de fijación y giro del eje horizontal para la regulación de la inclinación de los paneles solares en su ajuste del reparto del peso y disposición del centro de gravedad.
- 10 El enclavamiento se realiza a través de un sistema de giro horizontal, mediante un bulón que actúa de eje de giro entre la cruceta y la estructura portante de los paneles solares. La modificación del centro de gravedad del peso de los paneles solares se regula según la posición del bulón de giro horizontal de los paneles solares con respecto al desplazamiento en la guía. Esta guía dispone de diversos alojamientos para el bulón, en modo tal que dependiendo de la posición del bulón en el alojamiento que ocupe, la localización del eje de giro variará y por lo tanto modificará el centro de gravedad de los paneles solares, todo ello en función de la fuerza del viento previsible en la zona.
- 15 Los paneles solares disponen en su parte inferior de una estructura de fijación, la cual se sitúa de forma solidaria al mismo panel solar, y dispone de un alojamiento de barra que permite el paso de la barra telescópica de fijación superior. Esta barra telescópica de fijación superior una vez alojada en el alojamiento de la estructura de fijación se fija mediante un pasador que impide su desplazamiento. De este modo se rigidiza y solidarizan, junto con el sistema de abisagrado, ambos paneles solares, es decir, el panel solar inferior con su correspondiente superior se unifican formando un solo bloque conjunto.
- 20 Por otro lado, los paneles solares, también disponen por su parte inferior, de barras telescópicas laterales, las cuales se encajan en su extensión con la correspondiente estructura de fijación, esta vez dispuesta de manera perpendicular a estas barras telescópicas laterales en los alojamientos de barra lateral.
- 25 A partir de la posición 'cero', se inicia el despliegue de los paneles solares, comenzando con el panel central superior que descansa sobre el panel central, se abate hasta colocarlo a 180° respecto a su posición abatido. Una vez desplegado, se fija mediante una barra telescópica de fijación superior, la que se extrae o desplaza desde su posición de reposo por la parte inferior del panel solar central hasta alcanzar el alojamiento de barra de la estructura de fijación del panel solar central superior donde se aloja y fija mediante el correspondiente pasador.
- 30 Posteriormente se levantan los paneles abatidos de ambos paneles laterales desde la posición original y se anclan de modo que quedan dispuestos en posición horizontal. Para este anclaje se desplazan o extraen las barras telescópicas laterales dispuestas por la parte inferior de los paneles solares laterales hasta alcanzar los respectivos alojamientos de barra lateral de la correspondiente estructura de fijación.
- 35 Posteriormente desde estos paneles laterales se desabaten sendos paneles laterales superiores y se anclan de igual modo que el panel solar central superior, es decir, los paneles solares laterales superiores se anclan mediante sendas barras telescópicas de fijación superior, las que se extraen o desplazan desde su posición de reposo por la parte inferior del panel solar lateral correspondiente hasta alcanzar el alojamiento de barra de la estructura de fijación del panel solar lateral superior donde se aloja y fija mediante el correspondiente pasador.
- 40 A continuación desde los paneles laterales se desanclan lateralmente los paneles solares extremos, los cuales se encuentran fijamente anclados, en lugar de abisagrados como los anteriores. De manera que, se desanclan de su posición de reposo y se vuelven a anclar a los mismos paneles solares laterales pero en posición horizontal operativa. Desde estos paneles solares laterales extremos se desabaten sendos paneles solares laterales superiores extremos, anclándose igualmente todos estos paneles solares para conformar un único plano con el resto de los paneles solares extendidos.
- 45 Una vez que se consiguen todos los paneles solares desplegados, se desbloquea el sistema de giro horizontal de la estructura portante y por gravedad el conjunto se balanceará a su posición de trabajo.
- 50 Cada uno de estos paneles solares está soportado por una estructura abisagrada que consta de una semiparte macho fijada al lateral del panel solar con un eje de bisagra, que encaja con una semiparte hembra con una pieza en U que encaja con el eje de bisagra, de modo que la placa solar asociada a la semiparte macho gira alrededor del eje de bisagra con relación a la placa solar asociada a la semiparte hembra, permitiendo su abatimiento.
- 55 La semiparte hembra dispone de tornillos de bloqueo que cierran el perímetro de giro del eje de bisagra y por tanto evitan que la bisagra se salga de su posición de trabajo. En el diseño de la semiparte hembra se ha tenido en cuenta que todo el brazo de palanca en posición de trabajo a 180° descansa en parte de la estructura plegada y solamente hay contacto con los tornillos de bloqueo en la posición de descanso de 0°.
- 60

Una vez desplegados todos los paneles solares y el generador orientado hacia el sol, los paneles solares comienzan a producir energía eléctrica que almacenan en las baterías colocadas sobre la bancada, y desde aquí, gobernado por el cuadro eléctrico, se conecta a la red eléctrica a la que suministra.

5 Para su uso y funcionamiento, la posición del actuador de bielas se fijará, con relación a la estructura articulada, en aquella posición que se corresponde con la estación y época del año, con el fin de proporcionar a la estructura portante y los paneles solares la inclinación adecuada a la elevación requerida para la máxima perpendicularidad de los rayos solares sobre los paneles.

10 Así mismo el bulón se fija en el orificio de la guía correspondiente a las condiciones de fuerza del viento previsible en la zona, de modo que cuando se balancea la superficie de los paneles solares hasta su posición de trabajo, el centro de gravedad del peso de todo este conjunto facilite el esquivo del viento, tal como se ha descrito anteriormente.

15 En función de la época del año, la programación del equipo sitúa en primer lugar, a primera hora de la mañana, los paneles solares en su posición 'Este' perpendicular a los rayos solares y con la elevación adecuada para ello. A medida que transcurre el día, el actuador lineal conectado a la estructura portante por un punto excéntrico, es decir, este no coincide con la conexión del buje con la estructura portante, de manera que se genera un momento que provoca el giro de la estructura alrededor de la conexión con el buje.

20 Durante este empuje del actuador lineal, acorde con la programación establecida, se desplaza todo el peso de la estructura portante con los paneles solares, sobre el rodillo soporte de paneles siguiendo la guía portante elíptica, variando la inclinación de la estructura portante con los paneles solares y por tanto la 'elevación' en relación a la posición del sol en cada momento, llegando a su punto de máxima inclinación hacia el medio día solar, ya que la distancia en este momento entre el punto de apoyo del rodillo soporte de paneles y la guía portante elíptica es la mayor del recorrido.

25 Si bien este generador, por la relación potencia suministrada, coste y maniobrabilidad, se ha ideado preferentemente para un total de 10 paneles solares, cuya disposición en el generador es la siguiente:

- 30
- panel solar central superior,
  - panel solar central,
  - 2 paneles solares laterales,
  - 2 paneles solares laterales superiores,
  - 2 paneles solares extremos y
  - 35 - 2 paneles solares laterales superiores extremos

No obstante, este número de paneles solares no es limitativo para su funcionalidad, en tanto que puede adquirir cualquier cantidad de estos paneles siempre y cuando se adapten a las características descritas.

#### 40 **Ventajas de la invención**

El empleo del generador móvil autónomo de energía fotovoltaica y procedimiento de plegado/desplegado de los paneles solares, objeto de la presente invención aporta una serie de ventajas en relación a lo conocido hasta el momento, como es:

- 45
- Se puede transportar al lugar deseado con cualquier vehículo y se puede mover con la mano, pudiendo emplazarse en lugares próximos al punto de consumo para minimizar costes de instalación y distribución, así como de vigilancia.
  - Es un equipo compacto y ligero que ocupa menos espacio que los actualmente utilizados.
  - 50 - No es necesario que esté anclado a la red, por lo que se puede utilizar en diferentes lugares.
  - El equipo es operativo en escasos minutos, sin necesidad de ningún tipo de ensamblaje ni de mano de obra especializada.
  - Se puede ubicar en cualquier tipo de terreno aunque esté desnivelado, ya que se nivela gracias a las patas estabilizadoras, sin necesidad de anclarlo a la solera.
  - 55 - Equipo abatible en pocos minutos por lo que se puede recoger y guardar por seguridad, pudiéndose almacenar en un lugar cerrado por la noche y, suministrando la energía acumulada en sus baterías.
  - Al disponer de sistema de seguimiento solar permite producir un 40% más de energía que los sistemas fijos, orientándose horizontal y verticalmente a la posición del sol todos los días del año.
  - El diseño de seguimiento solar según el gráfico solar se traduce en un sistema robusto y de bajo coste
  - 60 - Los paneles son accesibles desde el suelo para su limpieza.
  - El aire caliente no se acumula detrás de los paneles, manteniéndose estos ventilados y refrigerados.
  - Mayor vida útil para el resto del equipamiento, ubicados detrás de los paneles giratorios nunca están expuestos al sol, lluvia o nieve.
  - 65 - El equipo está protegido contra las condiciones extremas de viento sin dejar de producir energía, mediante un sistema mecánico que no depende de la electricidad para funcionar.

- El equipo tal como está diseñado no requiere de ningún tipo de mantenimiento, de configuración, ni de personal especializado para su puesta en marcha y funcionamiento.
- Los componentes principales del equipo generador son standard por lo que el coste del mismo es competitivo.

5

La persona experta en la técnica comprenderá fácilmente que puede combinar características de diferentes realizaciones con características de otras posibles realizaciones, siempre que esa combinación sea técnicamente posible.

## 10 Descripción de las figuras

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, en el plano anexo se ha representado una realización práctica preferencial de la misma,

15 La figura -1- muestra una perspectiva superior del generador autónomo objeto de la presente invención plegado y en posición cero.

La figura -2- muestra una perspectiva superior del generador autónomo objeto de la presente invención con los paneles desplegados.

20

La figura -3- muestra una vista en perspectiva superior de la cruceta con buje Azimut Sin portante

La figura -4- muestra una vista en perspectiva superior de la cruceta con buje Azimut Sur.

25

La figura -5- muestra una vista en perspectiva de la estructura portante con paneles Este.

La figura -6- muestra una vista en perspectiva de la estructura portante con paneles Oeste.

30

La figura -7- muestra Estructura portante con paneles Sur Elevación Solsticio Verano

La figura -8- muestra Estructura portante con paneles Sur Elevación Solsticio invierno

La figura -9 muestra una vista en perspectiva de la Estructura portante con paneles Sur elevación Primavera

35

La figura -10 muestra una vista en perspectiva de la Sistema de esquivo del viento

La figura -11 muestra una vista en perspectiva de la Sistema de esquivo del viento soplando

40

La figura -12 muestra una vista en perspectiva lateral del sistema de elevación de los estabilizadores OK

La figura -13 muestra una vista en perspectiva del sistema de elevación de los estabilizadores.

La figura -13a muestra una vista en perspectiva de un detalle de la figura anterior.

45

La figura -14 muestra una vista en perspectiva del sistema de elevación de los estabilizadores bottom

La figura -15 muestra una vista en perspectiva del sistema de elevación de los estabilizadores.

50

La figura -15a muestra una vista en perspectiva de un detalle de la figura anterior.

La figura -16 muestra una vista en perspectiva inferior del generador objeto de la invención totalmente plegado, con la ausencia de un lateral para visualizar el interior.

55

La figura -16a muestra una vista en perspectiva inferior de un detalle de las guías de desplazamiento de los paneles de la figura anterior.

La figura -17 muestra una vista en perspectiva inferior del generador objeto de la invención totalmente plegado, en su primera posición de desabatimiento, con la ausencia de un lateral para visualizar el interior

60

La figura -17a muestra una vista en perspectiva inferior de un detalle de las guías de desplazamiento de los paneles de la figura anterior.

La figura -18 muestra una vista en perspectiva superior con el primer panel solar lateral desplegado.

65

La figura -19 muestra una vista en perspectiva superior del panel central superior desplegado.

La figura -20 muestra una vista en perspectiva inferior del panel central superior plegado con tres detalles del montaje de las barras telescópicas laterales.

5 La figura -21 muestra una vista en perspectiva superior del sistema del abisagamiento de los paneles.

La figura -22 muestra una vista en perspectiva superior de un detalle de la figura anterior.

10 La figura -23 muestra una vista en perspectiva inferior de una posición intermedia del desabatimiento.

La figura -23a muestra una vista en perspectiva de un detalle del enganche de la figura anterior

La figura -24 muestra una vista en perspectiva inferior con un panel lateral de la parte superior plegado a 90°.

15 La figura -24a muestra una vista en perspectiva de un detalle del enganche de la figura anterior.

La figura -25 muestra una vista en perspectiva inferior con el penúltimo panel lateral desplegándose y un detalle de su anclaje.

20 La figura -26 muestra una vista en perspectiva inferior con el penúltimo panel lateral desplegándose.

#### **Realización preferente de la invención**

25 La constitución y características de la invención podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción hecha con referencia a las figuras adjuntas.

30 Las figuras 1 y 2 muestran las dos posiciones extremas de los paneles solares, donde la figura 1 represente su posición de plegado completamente y en posición cero del generador objeto de la presente invención, mientras que la figura 2 dibuja la posición de despliegue total de los paneles solares en posición horizontal.

En estas figuras se distinguen en primer lugar un juego de paneles solares (1), dispuestos sobre una estructura portante (2) y una cruceta (3). Toda la estructura portante (2) está soportada por una bancada (4) con medios de rodadura (5) y medios de enganche (6) a un vehículo de tracción (no representado en las figuras).

35 Por debajo de la bancada (4) se sitúa un dispositivo estabilizador y medios de elevación (7) que permiten compensar las irregularidades del terreno, nivelar y prolongar la base de apoyo mediante unos brazos (8) que refuerzan el sistema anti vuelco.

40 Sobre la bancada (4) y debajo de la estructura portante (2) se ubican las baterías (9) y el cuadro eléctrico (10) con los equipos electrónicos para su adecuado funcionamiento. Estos se encuentran en la sombra en todo momento y por tanto no alcanzan las temperaturas máximas recomendadas lo que extenderá la vida útil de las mismas.

45 En las figuras 3 a 9, se puede observar en detalle, el dispositivo seguidor solar (11) que emplea el generador objeto de la invención, el cual consta de la cruceta (3), sobre la que descansan los paneles solares (1) unidos a la estructura mediante bulones que permiten el giro en el movimiento de elevación.

50 La cruceta (3) está soportada sobre un eje vertical con buje (12) que gira por tracción o empuje mediante un actuador lineal (13), el cual incide sobre el brazo de apoyo de la cruceta (3) y es capaz de provocar el giro de la cruceta alrededor del eje del buje (12); de esta manera, se produce el movimiento de Azimut (Este-Oeste) de los paneles solares (1).

55 Basándose en la geometría del gráfico del sol en coordenadas cartesianas, representado en forma de elíptica, se diseña la guía portante elíptica (14), sobre la que descansa una estructura articulada (15) que permite su ajuste mecánico y así adaptar la elevación a la trayectoria del sol en una época determinada del año.

60 Todo el sistema giratorio del generador descansa por gravedad sobre una estructura portante (2) inclinada y esta a su vez sobre una guía portante elíptica (14) la cual sirve al mismo tiempo de guiado curvado, cuya geometría está basada en la trayectoria del sol a lo largo del día (elevación). Es decir, todo el conjunto de paneles solares (1) descansa sobre un cilindro (16) que se desliza sobre la guía portante elíptica (14) obligando a copiar la trayectoria curvilínea que es la que sigue el sol a lo largo de la jornada.

La estructura articulada (15), por un lado se conecta articuladamente por medio de bielas al dispositivo seguidor solar (11) y por otro a la guía portante elíptica (14), con determinadas posiciones acorde a determinados

momentos del año, como son el solsticio de verano e invierno como se representa en las figuras 7 y 8 respectivamente, u otras posiciones intermedias que se adapten a las condiciones temporales.

5 Para conseguir el desplazamiento relativo de la guía portante elíptica (14) respecto al dispositivo seguidor solar (11), y por tanto del buje (12) y su movimiento, se emplea un actuador de bielas (32) que actúa sobre las bielas de la estructura articulada (15), modificando la posición relativa en altura e inclinación entre guía portante elíptica (14) y el dispositivo seguidor solar (11) y de esta manera favorecer la inclinación adecuada de los paneles solares para buscar la perpendicularidad a los rayos del sol en su movimiento de elevación.

10 De esta manera, la guía portante elíptica (14) de la trayectoria solar se regula en altura, proporcionando mayor o menor inclinación a los paneles solares (1) en función de la época del año. Además de este ajuste en altura, el dispositivo seguidor solar (11) también dispone de un ajuste de alejamiento lo que permite jugar con los radios de la guía portante elíptica (14), es decir, se consigue incrementar las distancias al eje de giro en el buje (12) de manera desproporcionada y por tanto tener mayor radio de giro en los extremos que en los laterales, con lo que se logra la elevación máxima en el medio día sin que los valores al inicio del día se vean alterados sustancialmente.

20 Para facilitar el desplazamiento de la estructura portante (2) de los paneles solares (1) a lo largo de la trayectoria de la guía portante elíptica (14), esta estructura portante (2) dispone de un rodillo soporte de paneles (16), el cual es el encargado de descansar y deslizar contra la guía portante elíptica (14).

25 En las figuras 10 y 11, se muestra una representación de la posición de los paneles solares del generador objeto de la presente invención, la primera en posición de no afectado por la fuerza del viento y la segunda en el que los mecanismos de esquivo del viento está actuando como consecuencia de la fuerza del viento.

Este mecanismo de esquivo del viento se basa en que los paneles solares (1) están soportados por un eje de giro de los paneles cuya posición es tal que, además de tener el centro de gravedad desplazado, reparte mayor superficie justamente en el lado donde se localiza el centro de gravedad.

30 De este modo, el centro de gravedad se sitúa en la parte inferior de los paneles solares (1) en relación al eje de giro. Así cuando el viento azota desde la parte posterior, normalmente recibirá mayor empuje esta parte inferior al disponer de mayor superficie, lo que tenderá a levantar los paneles hacia arriba girando alrededor del eje de giro de los paneles solares (1) mencionado, el cual se encuentra localizado asimétricamente.

35 Por otra parte, al colisionar el viento contra los paneles solares (1), los que en ningún supuesto se encontrarán totalmente verticales con el suelo, se produce una reflexión del viento, el cual al incidir contra el suelo, otra refracción en sentido contrario al suelo tenderá a balancear los paneles.

40 En la medida que se elevan los paneles solares (1), se modifica el ángulo de ataque del viento y por lo tanto se reducirá el valor de la componente resultante de la refracción hasta que la altura de la elevación se estabiliza. La altura de elevación es directamente proporcional a la velocidad del viento y se reducirá en la medida que disminuya la fuerza del viento.

45 La reacción del equipo y la elevación dependen en gran medida de la desviación del centro de gravedad respecto al eje de giro. Dependiendo de la zona geográfica donde se instale el equipo, se darán unas condiciones diferentes de viento, por lo que este equipo cuenta con la posibilidad de montar el conjunto de paneles desplazando el centro de gravedad en la posición deseada, mediante la colocación del bulón (22, figura 17) de anclaje en el orificio (23) correspondiente. Por lo tanto, el eje de giro consiste en el anclaje del bulón (22) en un orificio (23) de la guía (21), lo que determina la posición del centro de gravedad de los paneles solares (1).

50 Este mecanismo de elevación de los paneles para esquivar el viento, supone que se puede desenclavar el sistema de elevación (altura del sol). Por este motivo, el equipo permite desenclavarse (elevarse según la fuerza del viento) y volver al punto de origen cuando el viento baja su intensidad, recuperando los paneles su inclinación óptima.

55 Cuando la fuerza del viento es tal que pelagra la integridad de la instalación, uno de los orificios (23) de posicionado del bulón (22) de las guías (21) es tal que mantiene anclada la estructura portante (2) con los paneles solares (1) en posición totalmente horizontal, lo que impide una mayor afección al generador objeto de la invención.

60 En las figuras 12 y 15 se representa una realización práctica del sistema de rodadura y estabilizadores de la invención.

65 Toda la estructura portante (2) descansa sobre una bancada (4) con medios de rodadura (5) y de enganche (6) para vehículo de tracción, de manera que el centro de gravedad de todo el conjunto se sitúe entre el eje de

rodadura y la lanza de los medios de enganche (6), de tal modo que la carga máxima en la punta de la lanza permita mover el equipo a mano. La altura de la rodadura es la mínima posible para permitir acceder a la parte superior del equipo sin medios de elevación.

5 Debajo de la bancada (4) de la estructura soporte del equipo se colocan unos estabilizadores que consisten en 4 brazos (8) dispuestos en diagonal sobre los medios de elevación (7), medios que se materializan en una mesa tijera que se desplaza verticalmente mediante un tornillo, que es capaz de situar la base de apoyo por debajo del nivel de los medios de rodadura (5), y en modo tal que extendidos los brazos (8) alcanzan un diámetro de 6 m, acoplándose a las irregularidades del terreno y elevando el conjunto lo suficiente como para que los paneles  
10 solares no golpeen el suelo en su posición de trabajo.

Cada uno de los brazos (8) se desliza y recoge en un soporte de brazos (17) que a su vez está anclado a la base de la mesa tijera de los medios de elevación (7) mediante un punto de giro (18) en la parte anterior y un sistema de ajuste de inclinación del soporte de brazos (17) en la posterior mediante tornillo de empuje (19). Al variar la  
15 inclinación del soporte de brazos (17) realizamos el ajuste del apoyo a la irregularidad del terreno.

Las figuras 16 a la 27 muestran en secuencia junto a las figuras 1 y 2, del procedimiento de desplegado de los paneles solares (1) del generador objeto de la presente invención, donde se destaca:

- 20
- el punto de enclavamiento (20) de la posición de transporte,
  - unas guías (21) de desplazamiento con diversos alojamientos (23)
  - un sistema de giro horizontal (24),
  - un bulón (22) que actúa de eje de giro entre la cruceta (3) y la estructura portante (2) de los paneles  
25 solares (1).

Así mismo, los paneles solares (1) disponen de

- 30
- una estructura de fijación (34)
  - un alojamiento de barra (35)
  - una barra telescópica de fijación superior (33).
  - unas barras telescópicas laterales (36)
  - alojamientos de barra lateral (37),
  - una estructura abisagrada (25) que consta de
  - una semiparte macho (26) fijada al lateral del panel solar (1) con un eje de bisagra (27),
  - una semiparte hembra (28) con una pieza en U (29) que encaja con el eje de bisagra (27),
- 35

Se parte de la posición de plegado total del generador, como se muestra en la figura 16, en la que se ha omitido uno de los laterales con el fin de facilitar la comprensión del procedimiento, en primer lugar se libera el punto de enclavamiento (20) de la posición de transporte, se desliza la estructura portante (2) por las guías (21) de desplazamiento hasta alcanzar la posición 'cero' de abatimiento, representada en la figura 1, que coincide con el punto de fijación y giro del eje horizontal para la regulación de la inclinación de los paneles solares (1) en su  
40 ajuste del reparto del peso y disposición del centro de gravedad.

El enclavamiento se realiza a través de un sistema de giro horizontal (24), mediante un bulón (22) que actúa de eje de giro entre la cruceta (3) y la estructura portante (2) de los paneles solares (1). La modificación del centro de gravedad del peso de los paneles solares (1) se regula según la posición del bulón (22) de giro horizontal de los paneles solares con respecto al desplazamiento en la guía (21). Esta guía (21) dispone de diversos alojamientos (23) para el bulón (22), en modo tal que dependiendo de la posición del bulón (22) en el alojamiento (23) que ocupe, la localización del eje de giro variará y por lo tanto modificará el centro de gravedad de los paneles solares (1), todo ello en función de la fuerza del viento previsible en la zona.  
45

Los paneles solares (1) disponen en su parte inferior de una estructura de fijación (34), la cual se sitúa de forma solidaria al mismo panel solar (1), y dispone de un alojamiento de barra (35) que permite el paso de la barra telescópica de fijación superior (33). Esta barra telescópica de fijación superior (33) una vez alojada en el alojamiento (35) de la estructura de fijación (34) se fija mediante un pasador que impide su desplazamiento. De este modo se rigidiza y solidarizan, junto con el sistema de abisagrado, ambos paneles solares (1), es decir, el panel solar inferior con su correspondiente superior se unifican formando un solo bloque conjunto.  
50

Por otro lado, los paneles solares (1), también disponen por su parte inferior, de barras telescópicas laterales (36), las cuales se encajan en su extensión con la correspondiente estructura de fijación, esta vez dispuesta de manera perpendicular a estas barras telescópicas laterales (36) en los alojamientos de barra lateral (37) de su correspondiente estructura de fijación.  
55

A partir de la posición 'cero' (figura 1), se inicia el despliegue de los paneles solares (1), comenzando con el panel central superior (1.1) que descansa sobre el panel central (1.2), se abate hasta colocarlo a 180° respecto a su posición abatido. Una vez desplegado, se fija mediante una barra telescópica de fijación superior (33), la que  
60

65

se extrae o desplaza desde su posición de reposo por la parte inferior del panel solar central (1.2) hasta alcanzar el alojamiento de barra (35) de la estructura de fijación (34) del panel solar central superior (1.1) donde se aloja y fija mediante el correspondiente pasador.

5 Posteriormente se levantan los paneles abatidos de ambos paneles laterales (1.3 y 1.4) desde la posición original y se anclan de modo que quedan dispuestos en posición horizontal. Para este anclaje se desplazan o extraen las barras telescópicas laterales (36) dispuestas por la parte inferior de los paneles solares laterales hasta alcanzar los respectivos alojamientos de barra lateral (37) de la correspondiente estructura de fijación (34).

10 Posteriormente desde estos paneles laterales (1.3 y 1.4) se desabaten sendos paneles laterales superiores (1.5 y 1.6) y se anclan de igual modo que el panel solar central superior (1.1), es decir, los paneles solares laterales superiores (1.5, 1.6) se fijan mediante sendas barras telescópicas de fijación superior (33), las que se extraen o desplazan desde su posición de reposo por la parte inferior del panel solar lateral correspondiente (1.3, 1.4) hasta alcanzar el alojamiento de barra (35) de la estructura de fijación (34) de los paneles solares laterales superiores (1.5, 1.6) donde se aloja y fija mediante el correspondiente pasador.

15 A continuación desde los paneles laterales (1.3 y 1.4) se desanclan lateralmente los paneles solares extremos (1.7 y 1.8), los cuales se encuentran fijamente anclados, en lugar de abisagrados como los anteriores. De manera que, se desanclan de su posición de reposo y se vuelven a anclar a los mismos paneles solares laterales (1.3 y 1.4 respectivamente) pero en posición horizontal operativa. Desde estos paneles solares laterales extremos (1.7 y 1.8) se desabaten sendos paneles solares laterales superiores extremos (1.9 y 1.10), anclándose igualmente todos estos paneles solares para conformar un único plano con el resto de los paneles solares (1) extendidos (figura 2).

20 Una vez que se consiguen todos los paneles solares desplegados, se bloquea el sistema de giro horizontal (24) de la estructura portante (2) y por gravedad el conjunto se balanceará a su posición de trabajo (figuras 10 y 11).

25 Cada uno de estos paneles solares (1) está soportado por una estructura abisagrada (25) que consta de una semiparte macho (26) fijada al lateral del panel solar (1) con un eje de bisagra (27), que encaja con una semiparte hembra (28) con una pieza en U (29) que encaja con el eje de bisagra (27), de modo que la placa solar (1) asociada a la semiparte macho (26) gira alrededor del eje de bisagra (27) con relación a la placa solar (1) asociada a la semiparte hembra (28), permitiendo su abatimiento.

30 La semiparte hembra (28) dispone de tornillos de bloqueo (30) que cierran el perímetro de giro del eje de bisagra (27) y por tanto evitan que la bisagra se salga de su posición de trabajo. En el diseño de la semiparte hembra (28) se ha tenido en cuenta que todo el brazo de palanca en posición de trabajo a 180° descansa en parte de la estructura plegada y solamente hay contacto con los tornillos de bloqueo (30) en la posición de descanso de 0°.

35 Una vez desplegados todos los paneles solares (1) y el generador orientado hacia el sol, los paneles solares comienzan a producir energía eléctrica que almacenan en las baterías (9) colocadas sobre la bancada (4), y desde aquí, gobernado por el cuadro eléctrico (10), se conecta a la red eléctrica a la que suministra.

40 La posición del actuador de bielas (32) se fijará, con relación a la estructura articulada (15), en aquella posición que se corresponde con la estación y época del año, con el fin de proporcionar a la estructura portante (2) y los paneles solares (1) la inclinación adecuada a la elevación requerida para la máxima perpendicularidad de los rayos solares sobre los paneles (1).

45 Así mismo el bulón (22) se fija en el orificio (23) de la guía (21) correspondiente a las condiciones de fuerza del viento previsible en la zona, de modo que cuando se balancea la superficie de los paneles solares (1) hasta su posición de trabajo, el centro de gravedad del peso de todo este conjunto facilite el esquivo del viento, tal como se ha descrito anteriormente.

50 En función de la época del año, la programación del equipo sitúa en primer lugar, a primera hora de la mañana, los paneles solares (1) en su posición 'Este' perpendicular a los rayos solares y con la elevación adecuada para ello. A medida que transcurre el día, el actuador lineal (13) conectado a la estructura portante (2) por un punto excéntrico (31), es decir, este no coincide con la conexión del buje (12) con la estructura portante (2), de manera que se genera un momento que provoca el giro de la estructura alrededor de la conexión con el buje (12).

55 Durante este empuje del actuador lineal (13), acorde con la programación establecida, se desplaza todo el peso de la estructura portante (2) con los paneles solares (1), sobre el rodillo soporte de paneles (16) siguiendo la guía portante elíptica (14), variando la inclinación de la estructura portante (2) con los paneles solares (1) y por tanto la 'elevación' en relación a la posición del sol en cada momento, llegando a su punto de máxima inclinación hacia el medio día solar, ya que la distancia en este momento entre el punto de apoyo del rodillo soporte de paneles (16) y la guía portante elíptica (14) es la mayor del recorrido.

60

65

## REIVINDICACIONES

1.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica, caracterizado** por que comprende:

- 5 - un juego de paneles solares (1), dispuestos sobre una estructura portante (2) y una cruceta (3), donde toda la estructura portante (2) está soportada por una bancada (4) con unos medios de rodadura (5) y unos medios de enganche (6) a un vehículo de tracción,
- un dispositivo estabilizador y medios de elevación (7), situados por debajo de la bancada (4)
- 10 - unas baterías (9) y un cuadro eléctrico (10) con los equipos electrónicos para su adecuado funcionamiento, ubicados a cubierto de los paneles solares (1) sobre la bancada (4) y debajo de la estructura portante (2),
- un sistema de seguimiento solar de dos ejes:
  - eje de Acimut que comprende:
    - 15 o un buje (12) con el eje colocado en posición vertical, sobre el que descansa la estructura portante (2) con la cruceta (3) de los paneles solares (1), y gira por tracción o empuje mediante
    - o un actuador lineal (13), gobernado por un detector de la posición del sol, actuador lineal (13) que incide sobre un punto excéntrico (31) del brazo de apoyo de la cruceta (3), y por otro lado,
  - y eje de Elevación que comprende:
    - 20 o una guía portante elíptica (14), con
    - o una estructura articulada (15), la cual, se conecta articuladamente a
    - o un dispositivo seguidor solar (11) y a la guía portante elíptica (14),
- dispositivo de esqui de viento, que comprende:
  - 25 o un eje de giro del sistema de giro horizontal (24) de los paneles solares (1) con su centro de gravedad desplazado de manera asimétrica, de forma que reparte mayor superficie en el lado donde se localiza el centro de gravedad,
- sistema de rodadura con estabilizadores, que comprende:
  - 30 o unos estabilizadores que consisten en unos brazos (8) dispuestos en diagonal sobre los medios de elevación (7), y colocados por debajo de la bancada (4) de la estructura soporte del equipo,
- sistema de abatimiento y despliegue de paneles solares, que comprende:
  - 35 o un punto de enclavamiento (20) de la posición de transporte,
  - o unas guías (21) de desplazamiento con diversos alojamientos (23),
  - o un sistema de giro horizontal (24),
  - o un bulón (22) que actúa de eje de giro entre la cruceta (3) y la estructura portante (2) de los paneles solares (1),

40 donde adicionalmente los paneles solares (1) disponen de

- 40 - una estructura de fijación (34),
- un alojamiento de barra (35),
- una barra telescópica de fijación superior (33),
- 45 - unas barras telescópicas laterales (36),
- alojamientos de barra lateral (37),
- una estructura abisagrada (25),

50 2.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación primera, **caracterizado** porque la estructura portante (2) se ejecuta mediante tubo estructural con eje de giro sobre buje (12) y reforzado con pletinas para fijación de placas mediante bulones permitiendo el giro en el movimiento de elevación.

55 3.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la guía portante elíptica (14), tiene una geometría basada en la geometría de la trayectoria del sol a lo largo del día, cuyas coordenadas cartesianas son: abscisa – Azimut y ordenada -Elevación.

60 4.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque, el radio de la guía portante elíptica (14) es mayor en la orientación Este-Oeste propiciando que la estructura portante (2) de los paneles solares (1) pierda inclinación al acercarse al eje de giro orientándose estos hacia la verticalidad.

65 5.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por comprender un actuador de bielas (32) de la estructura articulada (15), que modifica la posición relativa en altura e inclinación entre guía portante elíptica (14) y el dispositivo de seguimiento solar (11).

6.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo seguidor solar (11) también dispone de un ajuste de alejamiento propiciando el incremento

de la distancia al eje de giro en el buje (12) de manera desproporcionada y por tanto tener mayor radio de giro en los extremos que en los laterales.

- 5 7.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la estructura portante (2) dispone de un rodillo soporte de paneles (16), el cual es el encargado de descansar y deslizar sobre la guía portante elíptica (14) propiciando el desplazamiento de la estructura portante (2) de los paneles solares (1) a lo largo de la trayectoria de la guía portante elíptica (14).
- 10 8.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el centro de gravedad de los paneles solares (1) está situado en la parte inferior de estos paneles solares (1) en relación al eje de giro.
- 15 9.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación primera, **caracterizado** porque el sistema de giro horizontal (24) propicia el enclavamiento de los paneles solares (1), mediante un bulón (22) que actúa de eje de giro entre la cruceta (3) y la estructura portante (2) de los paneles solares (1).
- 20 10.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación anterior, **caracterizado** porque el eje de giro consiste en el anclaje del bulón (22) en un orificio (23) de la guía (21), lo que determina la posición del centro de gravedad de los paneles solares (1).
- 25 11.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación anterior, **caracterizado** porque uno de los orificios (23) de posicionado del bulón (22) de las guías (21) es tal que mantiene anclada la estructura portante (2) con los paneles solares (1) en posición totalmente horizontal,
- 30 12.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación primera, **caracterizado** porque los medios de elevación (7) son una mesa tijera que se desplaza verticalmente,
- 35 13.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación anterior, **caracterizado** porque la mesa tijera se desplaza verticalmente mediante un tornillo,
- 40 14.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación primera, **caracterizado** porque los brazos (8) son telescópicos,
- 45 15.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación anterior, **caracterizado** porque los brazos telescópicos (8) son 4.
- 50 16.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación anterior, **caracterizado** porque los brazos (8) se deslizan y recogen en un soporte de brazos (17) anclado a la base de la mesa tijera de los medios de elevación (7).
- 55 17.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación anterior, **caracterizado** porque el soporte de brazos (17) está anclado a la base de la mesa tijera de los medios de elevación (7) mediante un punto de giro (18) en la parte anterior y un sistema de ajuste de inclinación del soporte de brazos (17) en la posterior mediante tornillo de empuje (19).
- 60 18.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación primera, **caracterizado** porque la estructura abisagrada (25) consta de  
 - una semiparte macho (26) fijada al lateral del panel solar (1) con un eje de bisagra (27), que encaja con una  
 - semiparte hembra (28) con una pieza en U (29) que encaja con el eje de bisagra (27), de modo que el panel solar (1) asociado a la semiparte macho (26) gira alrededor del eje de bisagra (27) con relación a la placa solar (1) asociada a la semiparte hembra (28), permitiendo su abatimiento.
- 65 19.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque, el número de paneles solares (1) es de 10.
- 20.- **Generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según reivindicación anterior, **caracterizado** porque los paneles solares (1) están dispuestos de la siguiente manera:  
 - panel solar central superior (1.1),  
 - panel solar central (1.2),  
 - 2 paneles solares laterales (1.3 y 1.4),  
 - 2 paneles solares laterales superiores (1.5 y 1.6),  
 - 2 paneles solares extremos (1.7 y 1.8) y  
 - 2 paneles solares laterales superiores extremos (1.9 y 1.10).

**21.- Procedimiento de desplegado/plegado de los paneles solares de un generador móvil autónomo de energía fotovoltaica**, según las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el procedimiento de desplegado de los paneles solares (1) es el siguiente:

- 5           - se libera el punto de enclavamiento (20) de la posición de transporte,
- se desliza la estructura portante (2) por las guías (21) de desplazamiento hasta alcanzar la posición 'cero' de abatimiento, representada en la figura 1, que coincide con el punto de fijación y giro del eje horizontal para la regulación de la inclinación de los paneles solares (1) en su ajuste del reparto del peso y disposición del centro de gravedad.
- 10          - se realiza el enclavamiento a través de un sistema de giro horizontal (24), mediante un bulón (22) que actúa de eje de giro entre la cruceta (3) y la estructura portante (2) de los paneles solares (1).
- el despliegue de los paneles solares (1) comienza con un panel central superior (1.1) que descansa sobre un panel central (1.2), abatiéndose hasta colocarlo a 180° respecto a su posición abatido,
- se fija el panel solar central superior (1.1),
- 15          - posteriormente se levantan unos paneles abatidos de ambos paneles laterales (1.3 y 1.4) desde la posición original y se anclan de modo que quedan dispuestos en posición horizontal,
- posteriormente desde los paneles laterales (1.3 y 1.4) se desabaten sendos paneles laterales superiores (1.5 y 1.6) hasta la horizontal y se anclan,
- 20          - a continuación desde los paneles laterales (1.3 y 1.4) se desanclan de su posición de reposo lateralmente los paneles solares extremos (1.7 y 1.8), los cuales se encuentran fijamente anclados y se vuelven a anclar a los mismos paneles solares laterales (1.3 y 1.4 respectivamente) en posición horizontal operativa,
- desde estos paneles solares laterales extremos (1.7 y 1.8) se desabaten sendos paneles solares laterales superiores extremos (1.9 y 1.10), anclándose igualmente todos estos paneles solares para conformar un único plano con el resto de los paneles solares (1) extendidos,
- 25          - una vez que todos los paneles solares (1) están desplegados, se bloquea el sistema de giro horizontal (24) de la estructura portante (2) y por gravedad el conjunto se balanceará a su posición de trabajo,

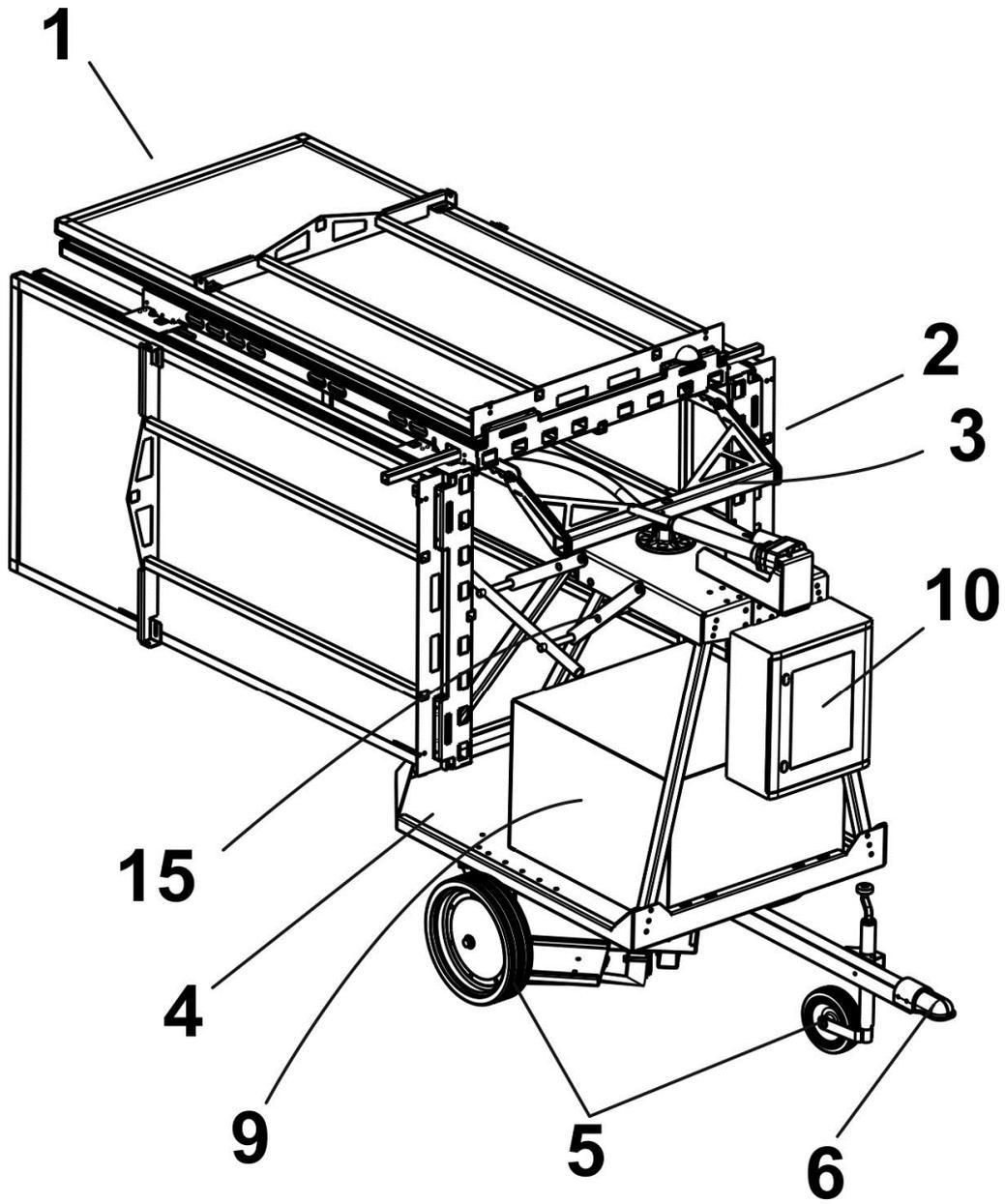
y donde el procedimiento de plegado se realiza practicando las mismas operaciones en sentido inverso.

30           **22.- Procedimiento de desplegado/plegado**, según reivindicación anterior, caracterizado porque el panel solar central superior (1.1) se fija mediante una barra telescópica de fijación superior (33), la que se extrae o desplaza desde su posición de reposo por la parte inferior del panel solar central (1.2) hasta alcanzar el alojamiento de barra (35) de la estructura de fijación (34) del panel solar central superior (1.1) donde se aloja y fija mediante el correspondiente pasador.

35           **23.- Procedimiento de desplegado/plegado**, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para el anclaje de los paneles laterales (1.3 y 1.4) se desplazan o extraen las barras telescópicas laterales (36) dispuestas por la parte inferior de los paneles solares laterales (1.3, 1.4) hasta alcanzar los respectivos alojamientos de barra lateral (37) de la correspondiente estructura de fijación.

40           **24.- Procedimiento de desplegado/plegado**, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los paneles solares laterales superiores (1.5, 1.6) se anclan mediante sendas barras telescópicas de fijación superior (33), las que se extraen o desplazan desde su posición de reposo por la parte inferior del panel solar lateral correspondiente (1.3, 1.4) hasta alcanzar el alojamiento de barra (35) de la estructura de fijación (34) de los paneles solares laterales superiores (1.5, 1.6) donde se aloja y fija mediante el correspondiente pasador.

45



**FIG 1**

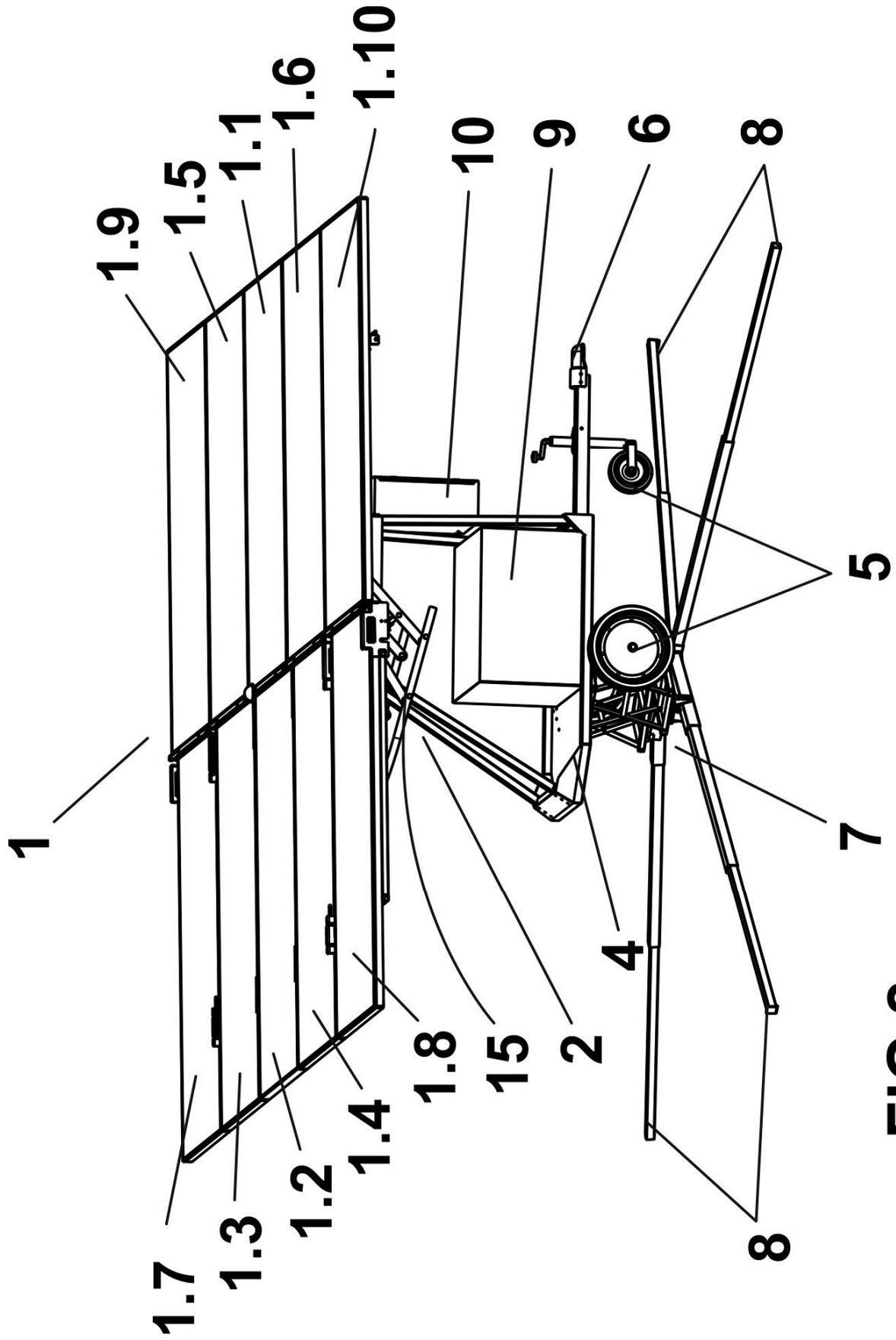
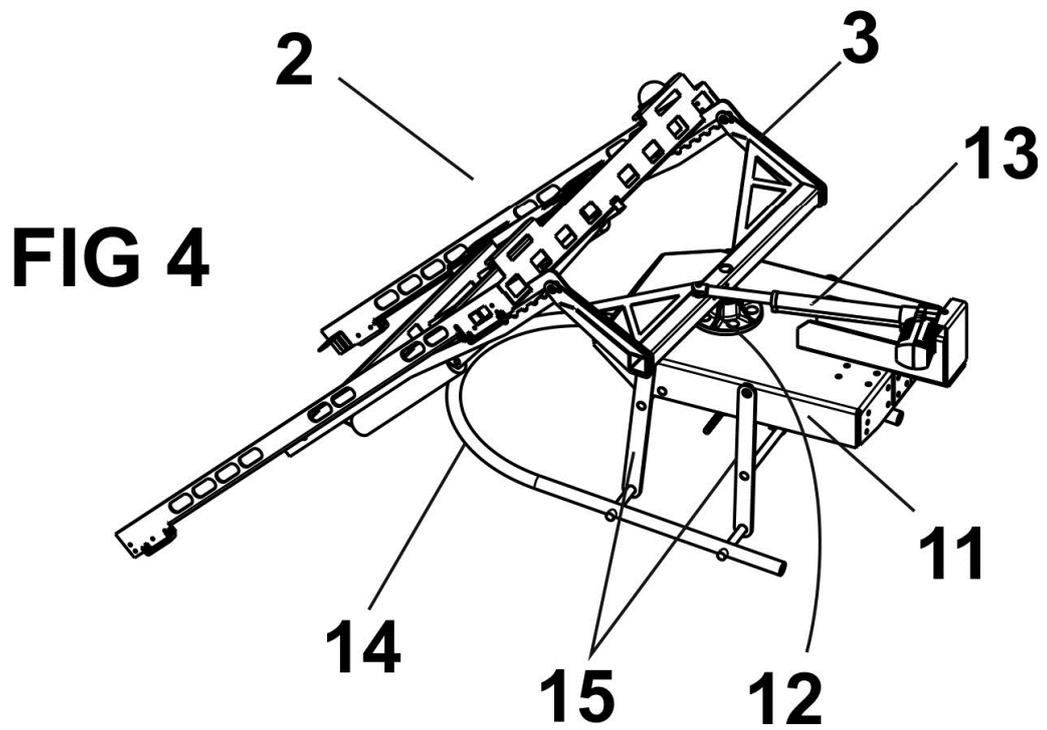
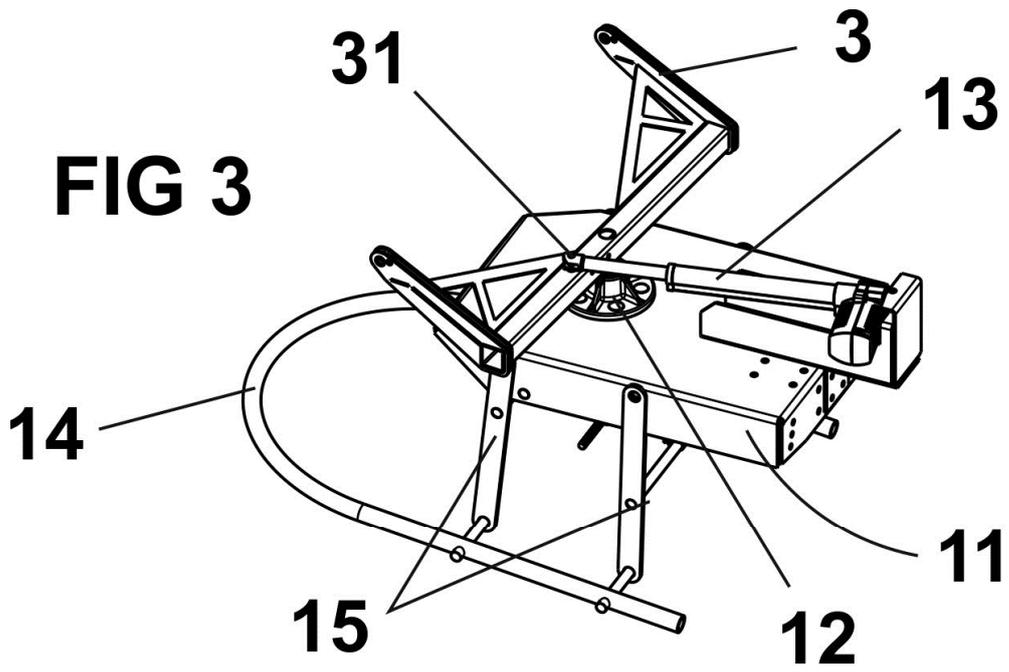
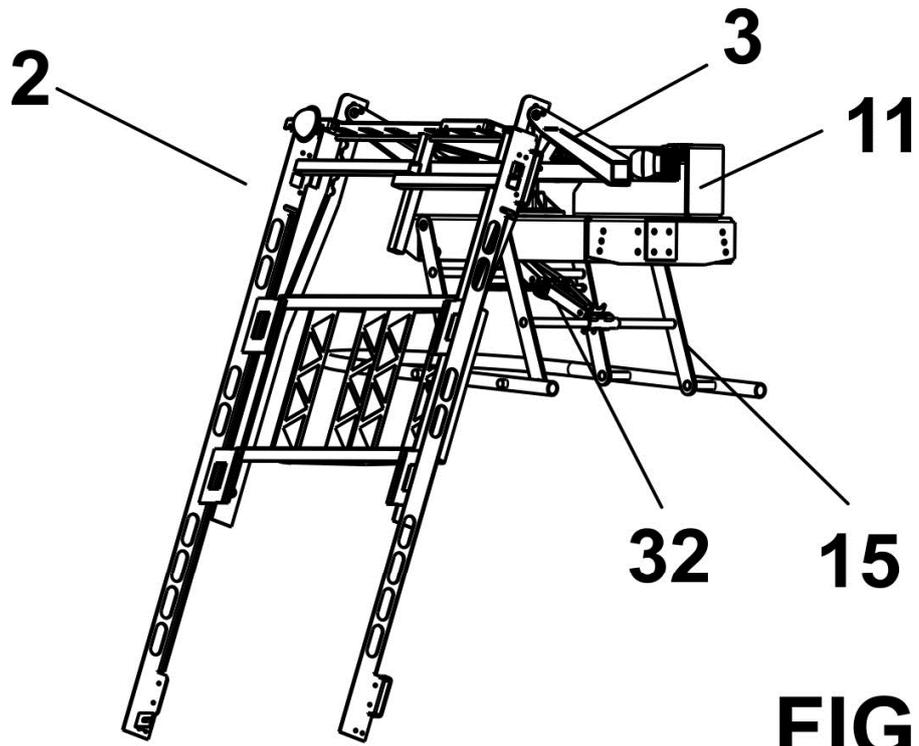
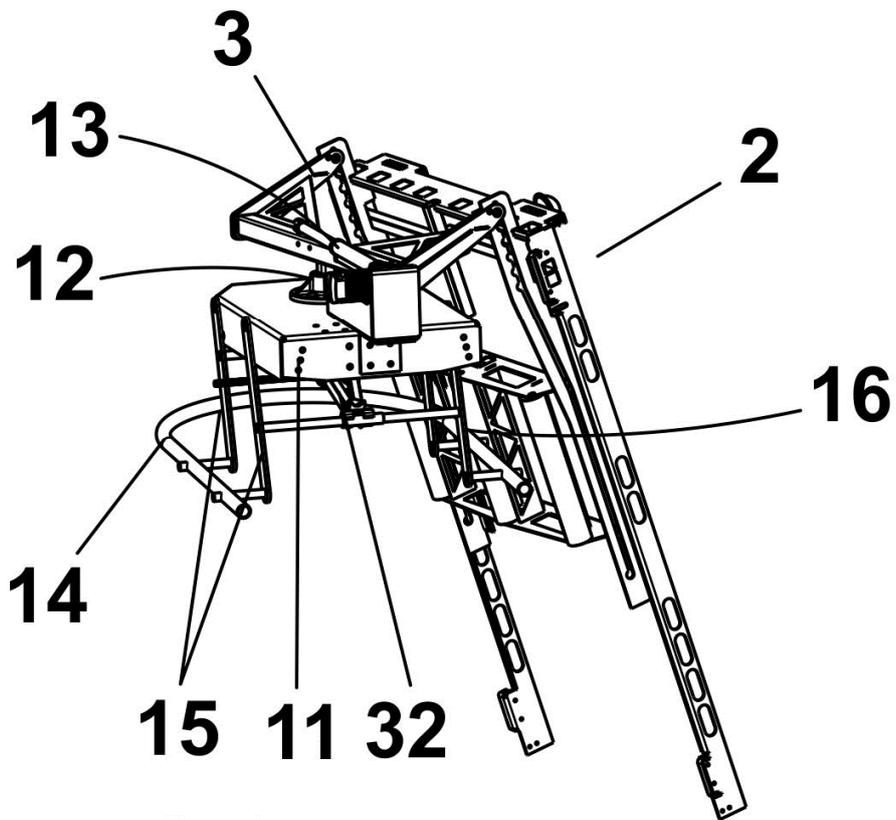


FIG 2

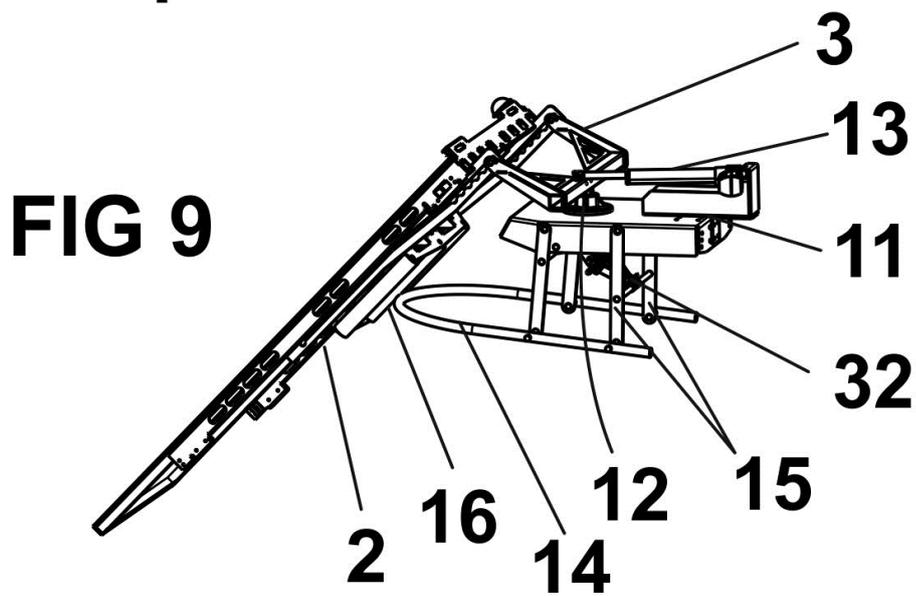
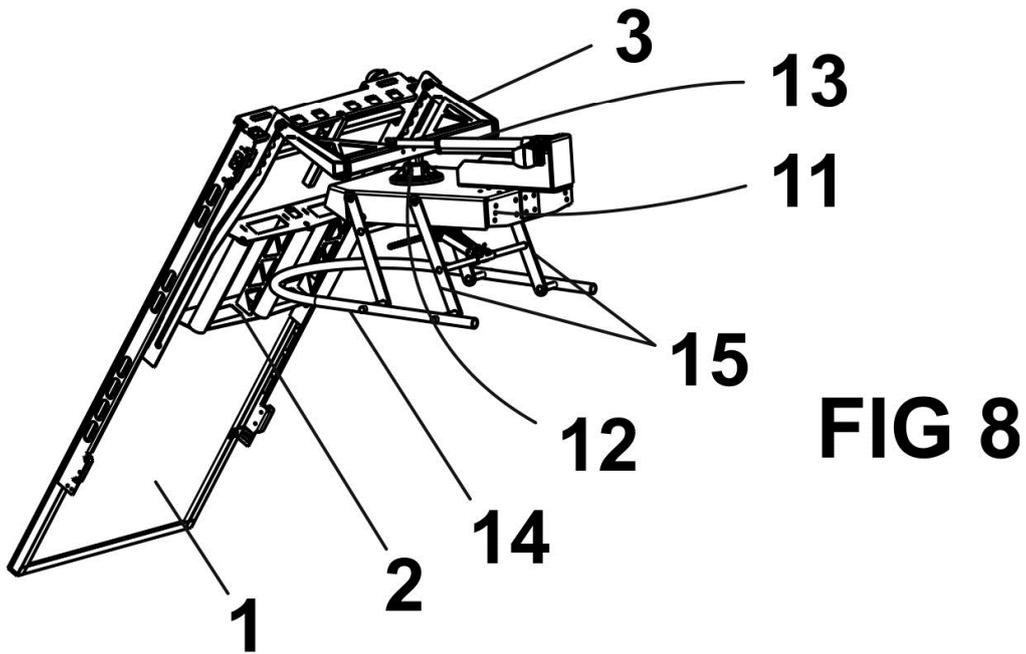
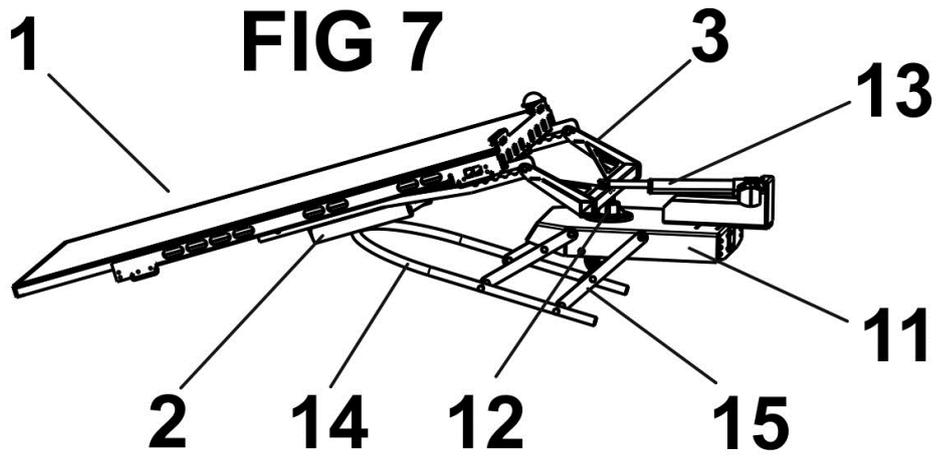


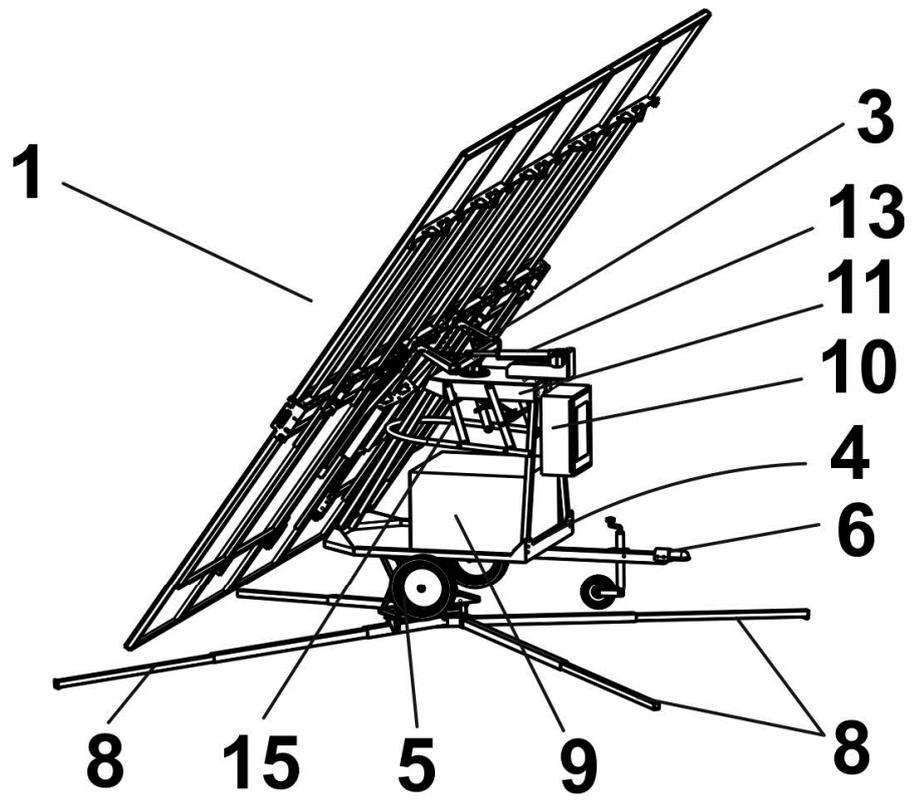


**FIG 5**

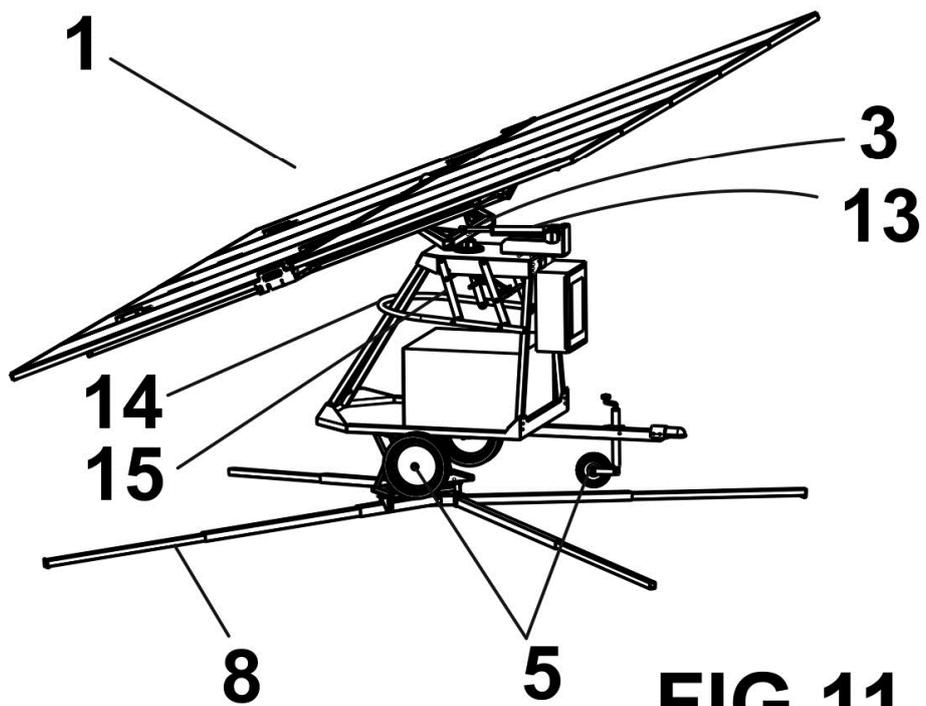


**FIG 6**

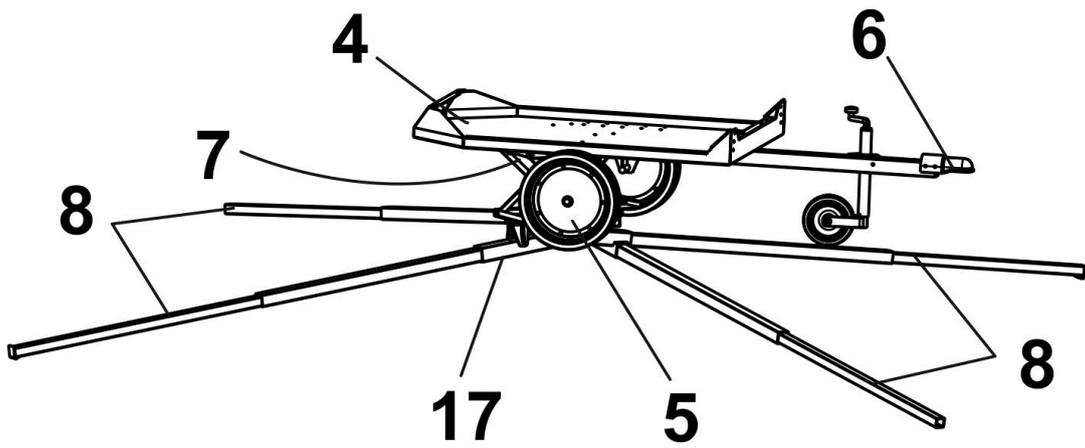




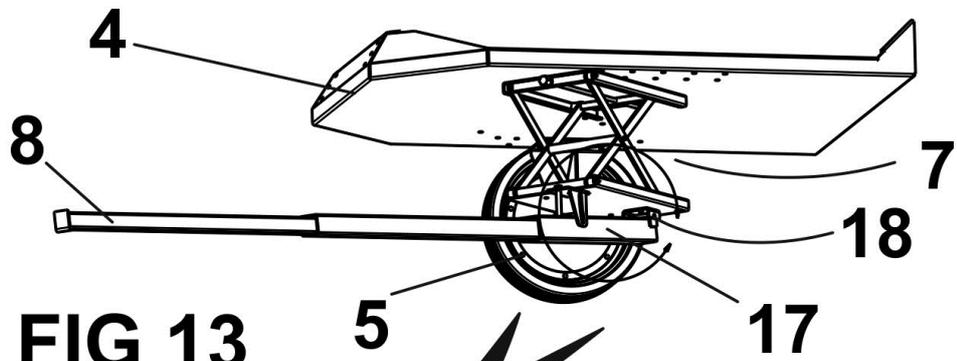
**FIG 10**



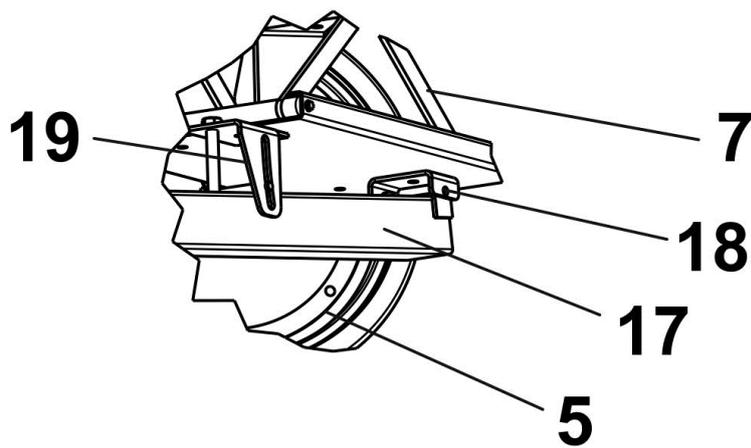
**FIG 11**



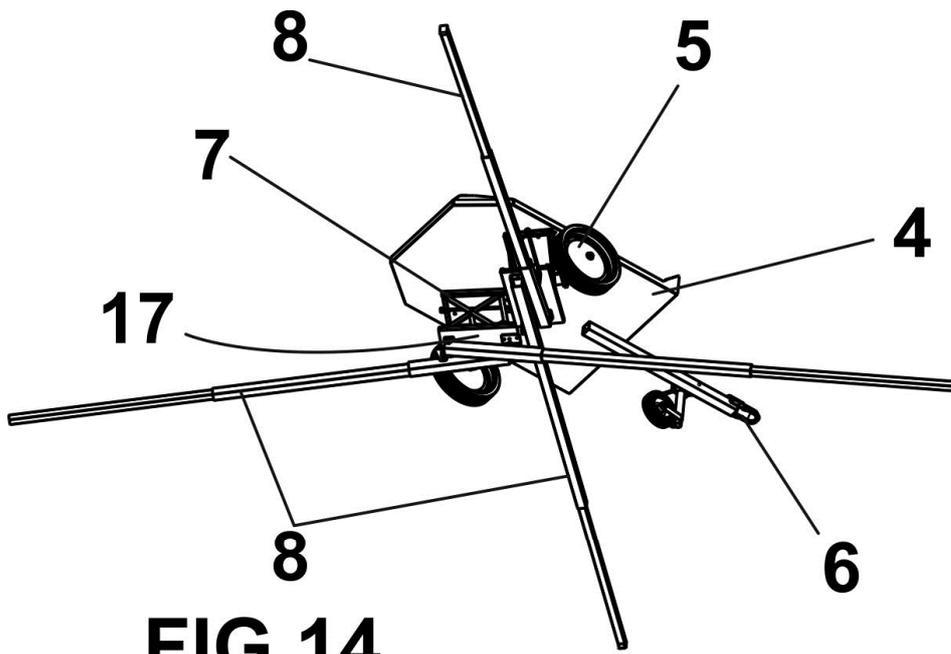
**FIG 12**



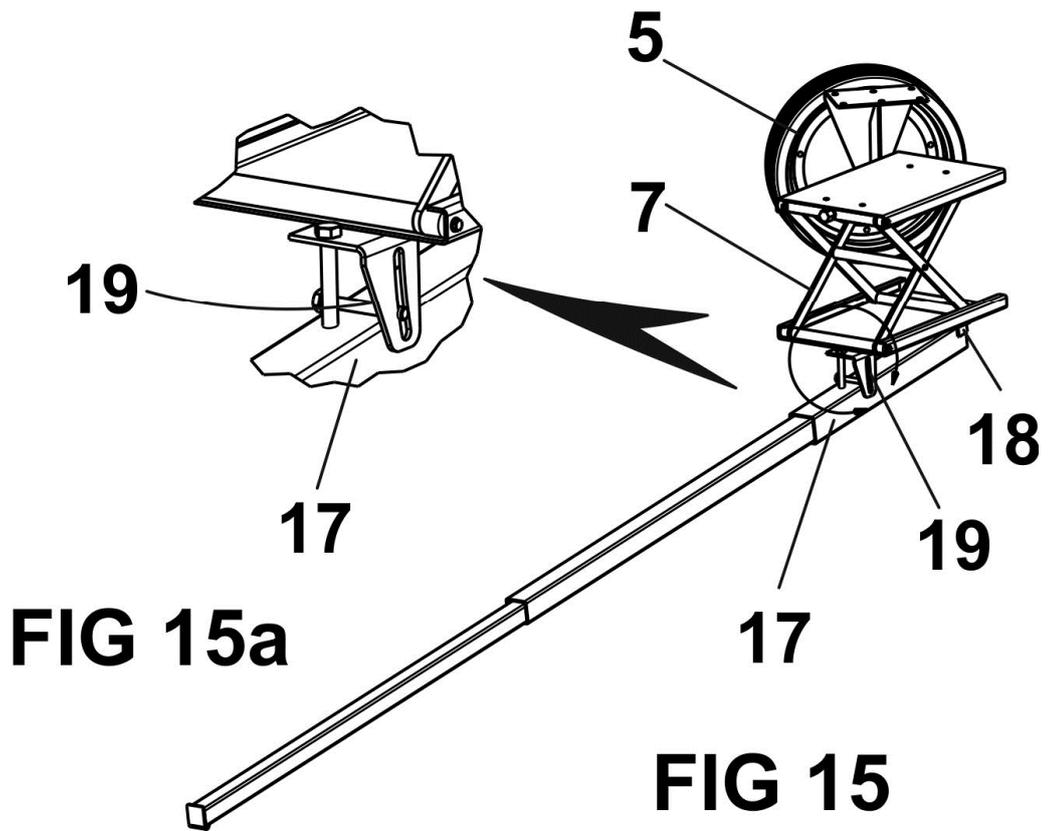
**FIG 13**



**FIG 13a**

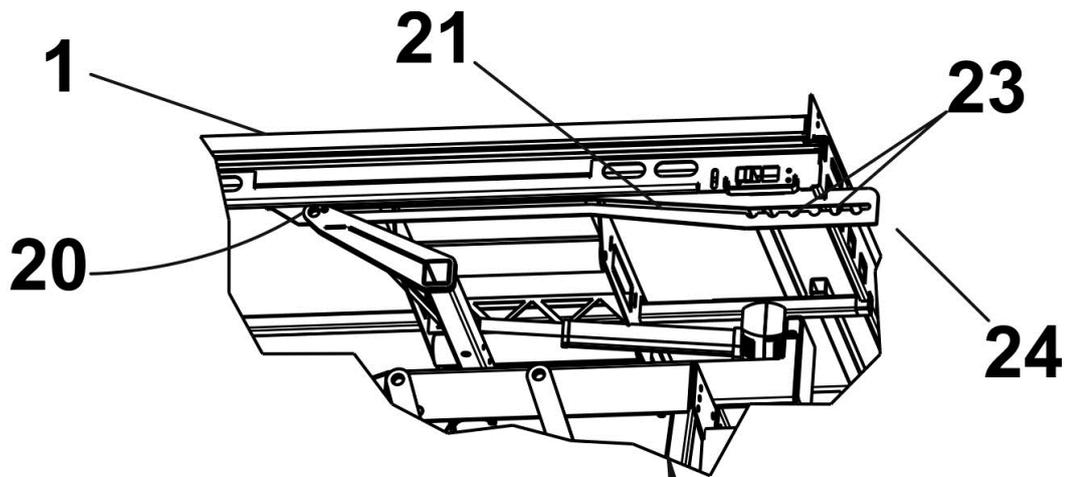


**FIG 14**

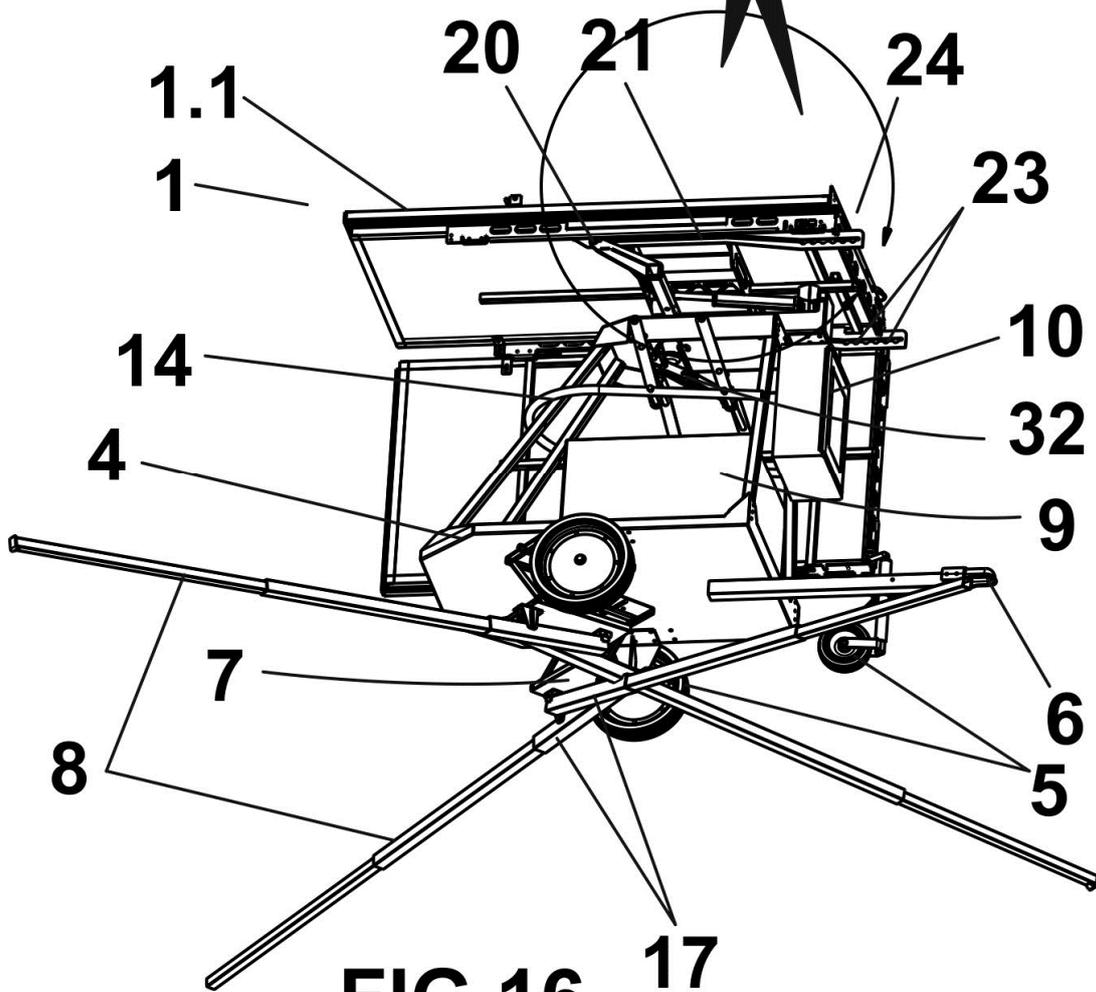


**FIG 15a**

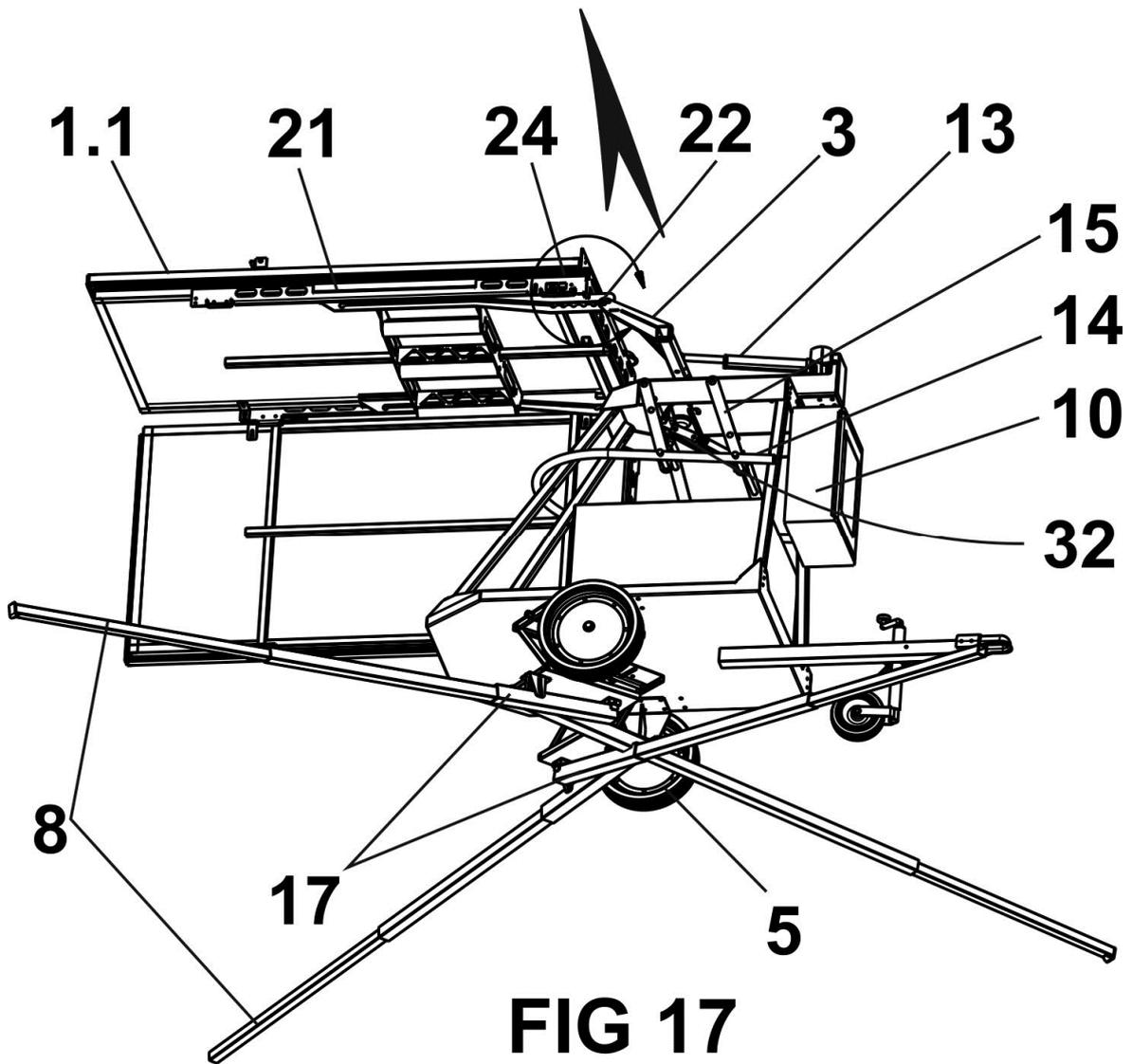
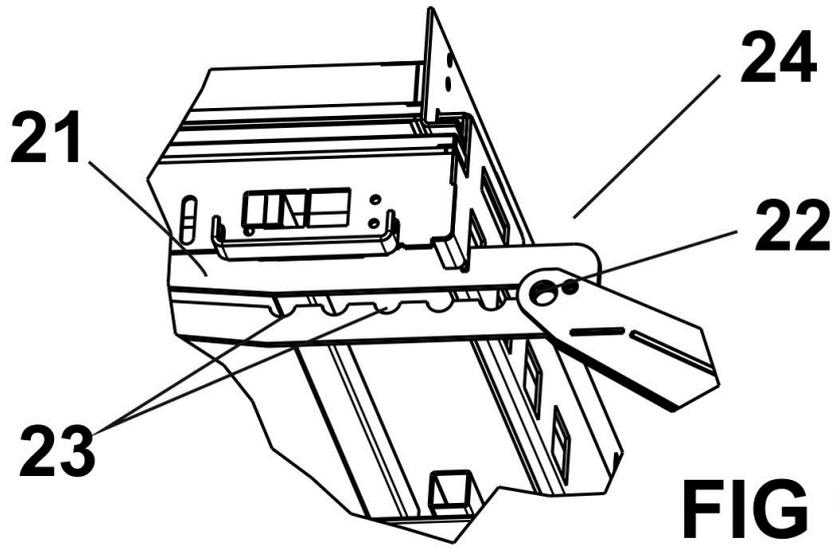
**FIG 15**

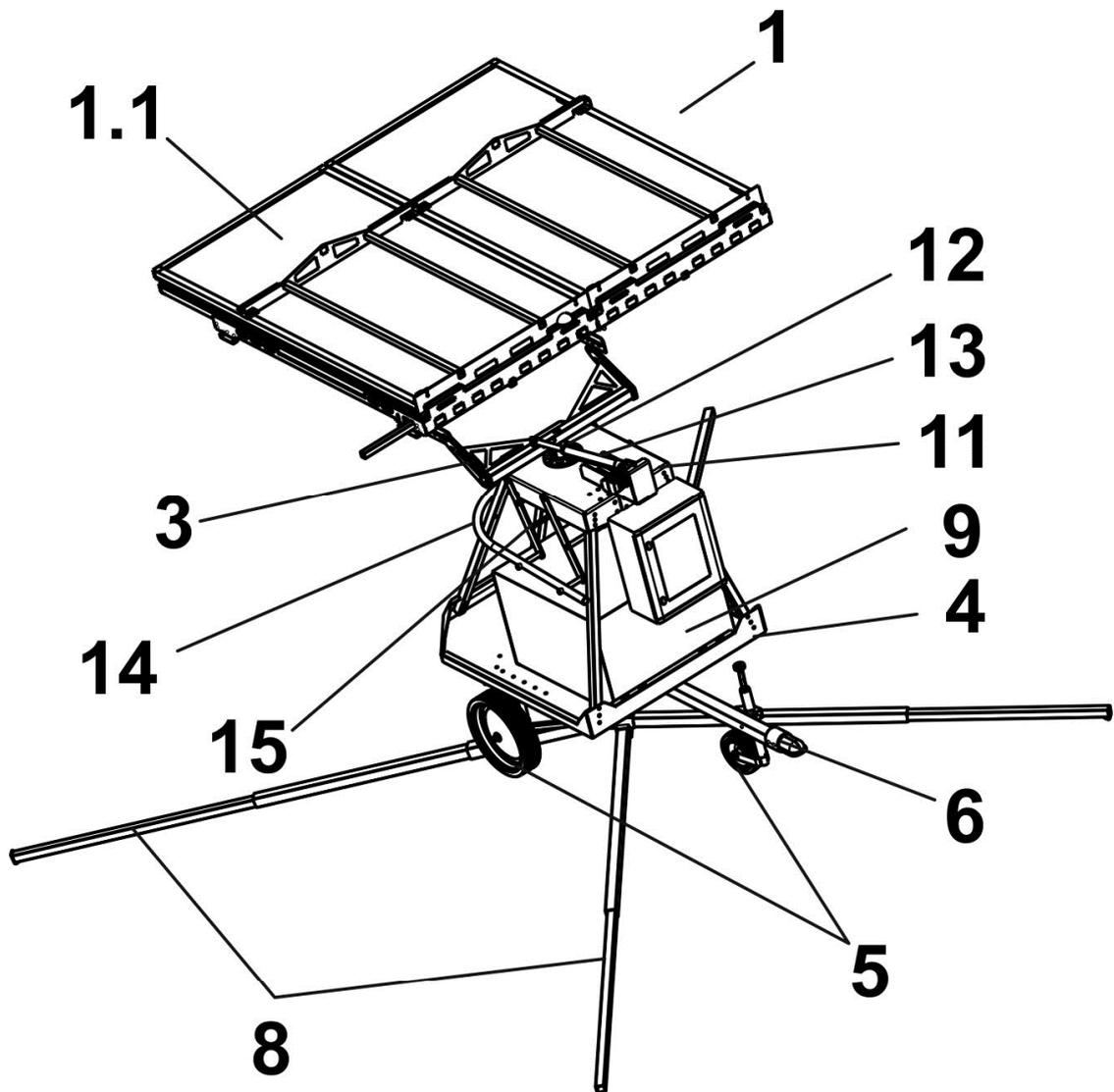


**FIG 16a**

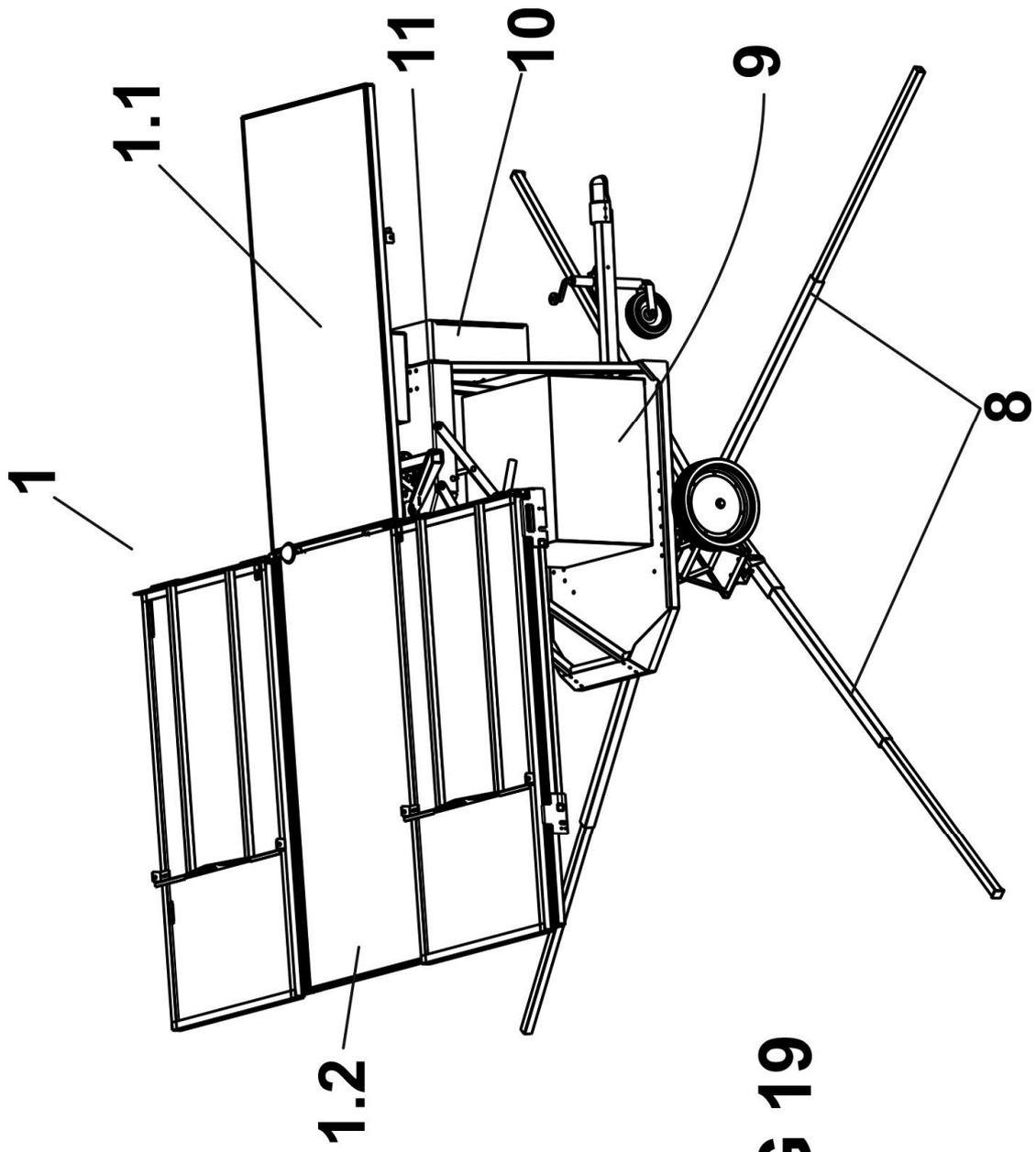


**FIG 16**



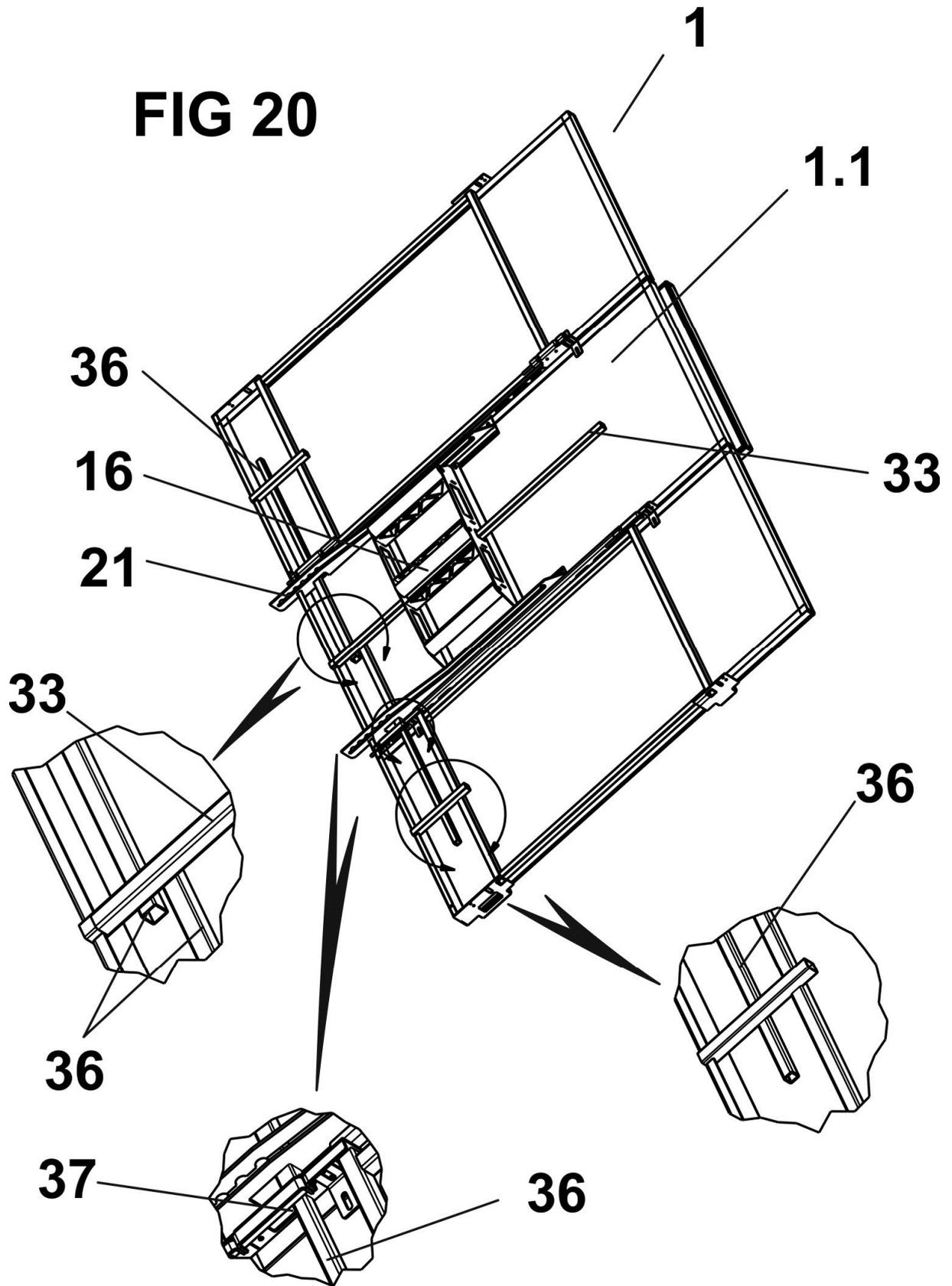


**FIG 18**

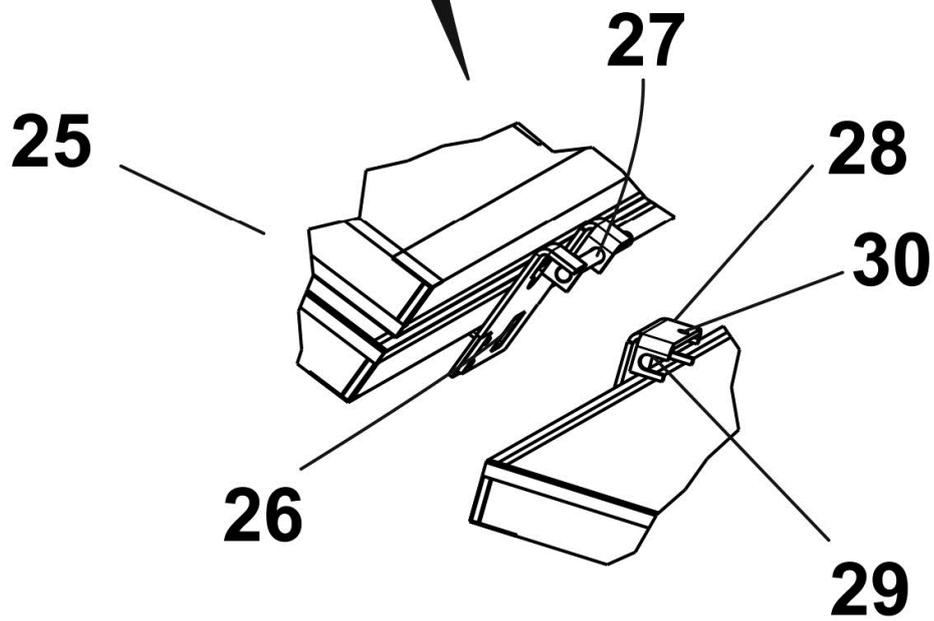
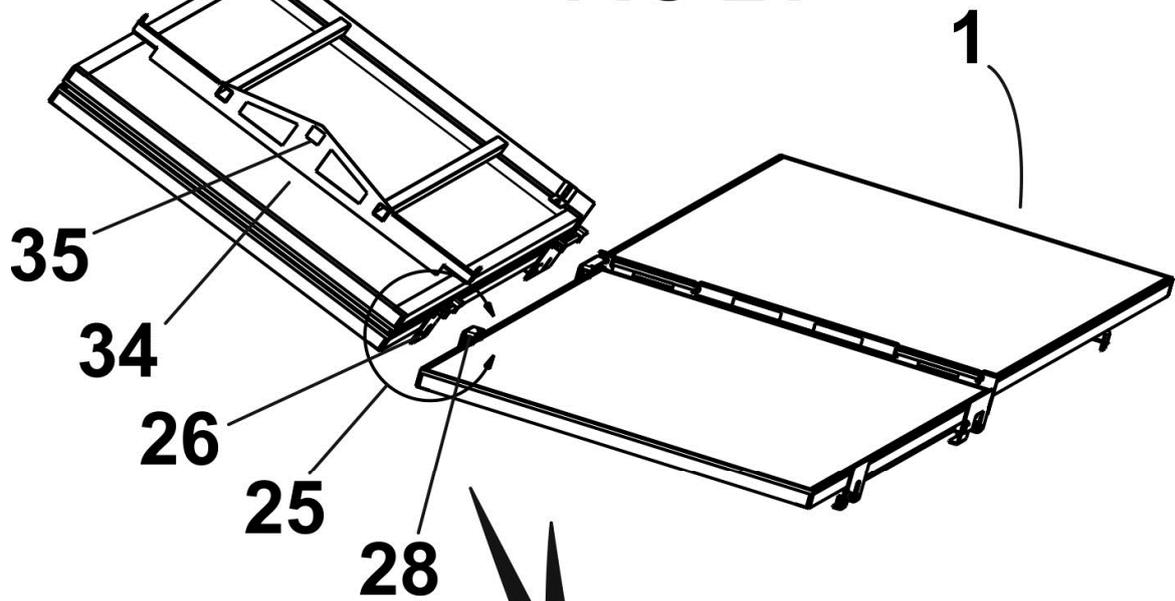


**FIG 19**

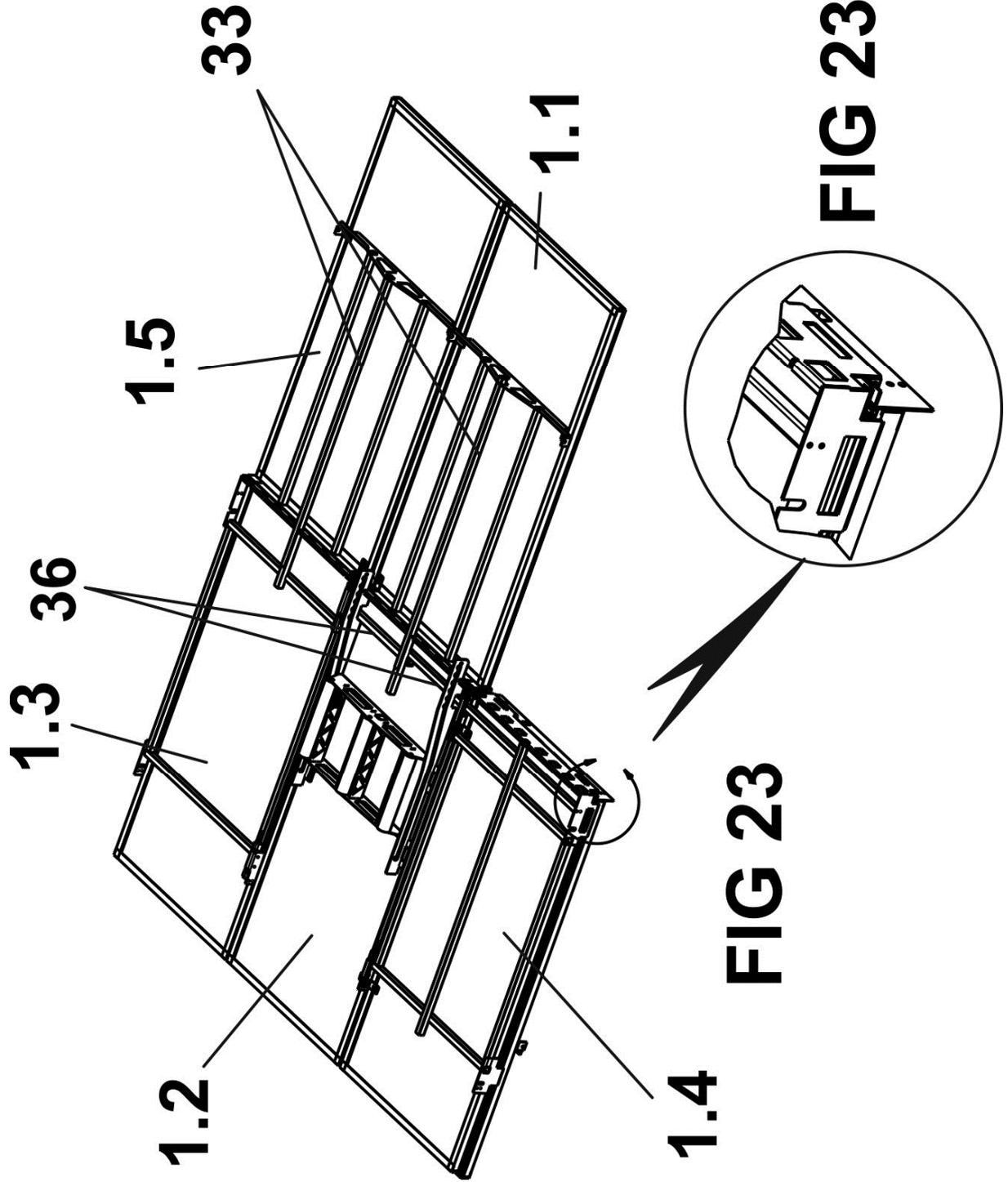
**FIG 20**

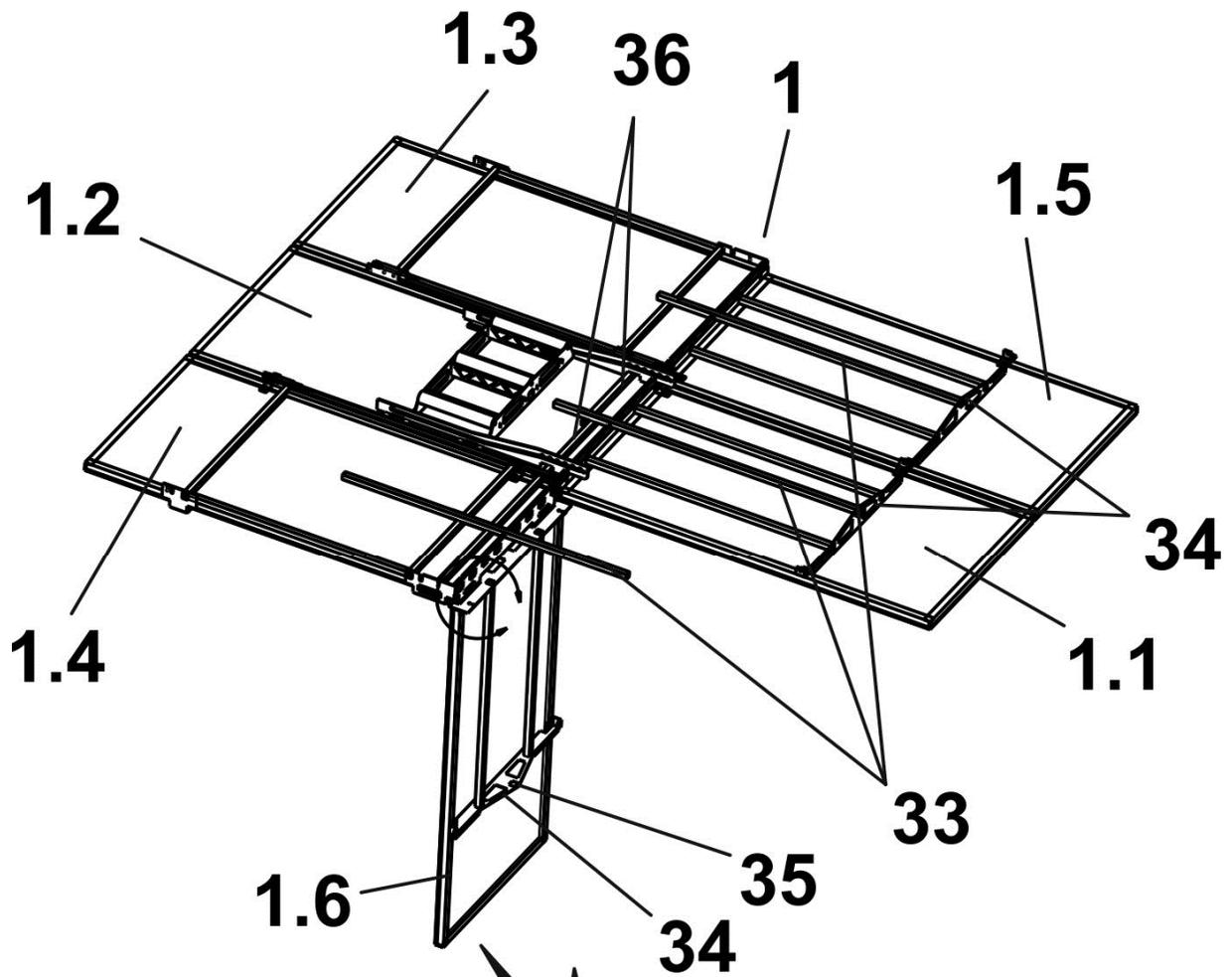


**FIG 21**

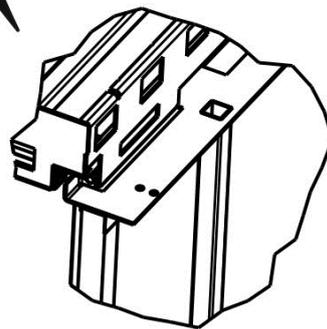


**FIG 22**

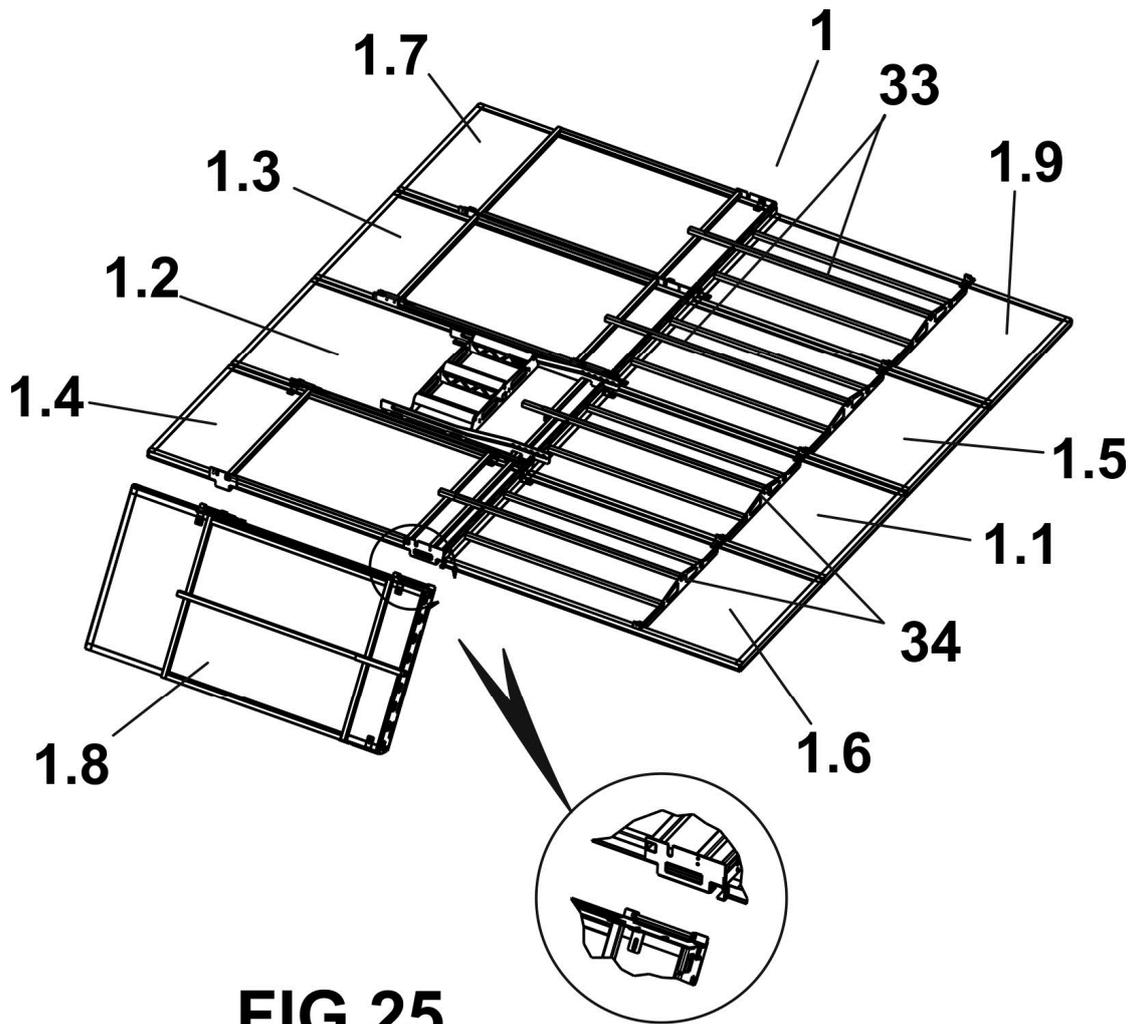




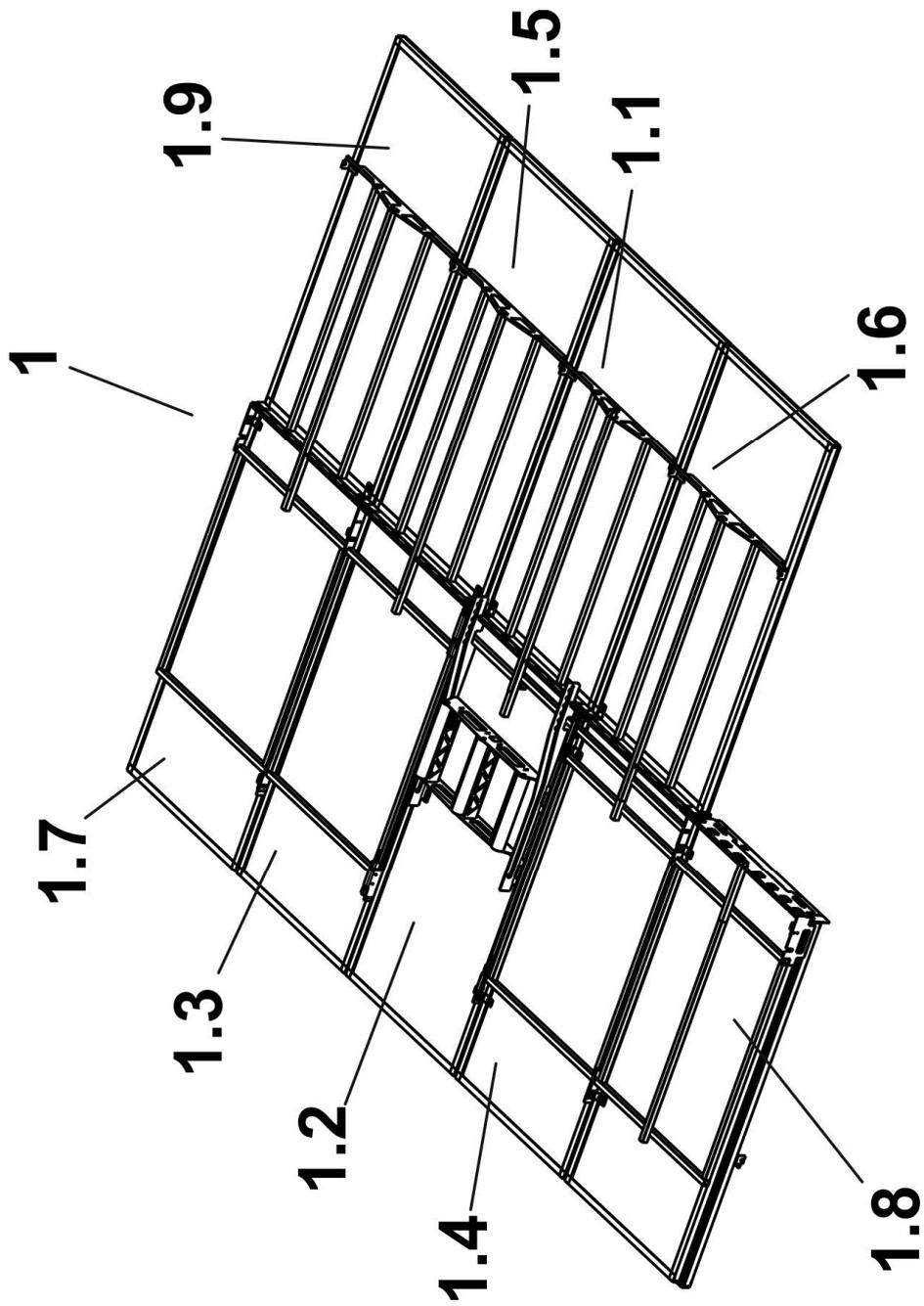
**FIG 24**



**FIG 24a**



**FIG 25**



**FIG 26**



- ②① N.º solicitud: 201831044  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.10.2018  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2017165913 A1 (GVD PTY LTD) 05/10/2017, Todo el documento.	1-24
A	US 9324893 B1 (KATS MICHAEL et al.) 26/04/2016, Todo el documento.	1-24
A	US 2018212551 A1 (POLK STEVEN A) 26/07/2018, Todo el documento.	1-24
A	FR 2557961 A1 (DUPUY PIERRE) 12/07/1985, Figuras; resumen de la base de datos Epodoc. Recuperado de Epoque; AN-FR-8400377-A.	1-24
A	FR 2855595 A1 (CRENERGIE) 03/12/2004, Página 8, líneas 21 - 32; figuras 3, 4.	1-24

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
12.03.2019

Examinador  
J. Merello Arvilla

Página  
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**H02S10/40** (2014.01)

**H02S20/32** (2014.01)

**H02S30/20** (2014.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H02S, F24S

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI