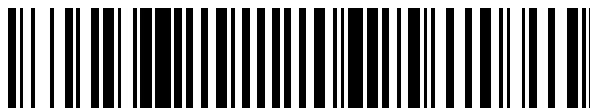


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 184**

21 Número de solicitud: 201100037

51 Int. Cl.:

F24J 2/54 (2006.01)

H01L 31/042 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

04.01.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

17.04.2013

71 Solicitantes:

INGENIERIA AMBIENTAL HELIOS S.L. (100.0%)
GRAN VIA 81 .- 5 DPTO. 9
48011 BILBAO (Bizkaia) ES

72 Inventor/es:

LIZARRAGA HERNANDEZ , Susana ;
HERNANDEZ MARTIN , Javier y
GIMENEZ ARNEDEO , Fernando

74 Agente/Representante:

MUGUERZA ABAD, Begoña

54 Título: **SISTEMA DE CAPTACION DE ENERGIA SOLAR**

57 Resumen:

Sistema de captación de energía solar.

El sistema comprende una pluralidad de pórticos modulares constituidos a partir de una parrilla (11) con un dintel (12) en el que está establecido un eje de torsión o giro (15) montado sobre respectivas cunas (9) establecidas en los extremos superiores de dos postes (5 y 6), siendo el primer poste bajo en relación con la altura del poste (6), estando ambos orientados en la dirección Norte-Sur. En el extremo correspondiente al poste bajo (5) se incluye, para cada pórtico, un brazo de torsión (20) ajustable en ambas direcciones y articulado por su extremo inferior a barras de empuje (24) a través de las cuales se transmiten los movimientos de giro al propio eje de torsión o giro (15). La distinta altura de los postes (5 y 6) establece un ángulo de inclinación en dirección Norte-Sur distinto de cero grados, siguiendo la trayectoria del sol en dirección Este-Oeste.

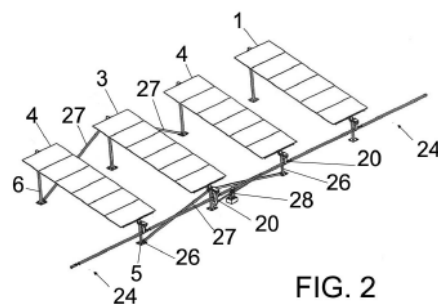


FIG. 2

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a un sistema de captación de energía solar, formado por una pluralidad de pórticos modulares que presentan un eje de giro, con un ángulo de inclinación Norte-Sur distinto de 0°, siguiendo la trayectoria del sol en dirección Este-Oeste.

15 El objeto de la invención es simplificar las instalaciones para obtener energía a partir de los rayos solares, y con ello reducir costos. Es asimismo objeto de la invención conseguir un sistema mediante el que se consigue aumentar el rendimiento de los sistemas de captación solar convencionales.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Los aumentos de los costes de energía, la escasez de recursos fósiles y las restrictivas normas en cuanto a emisiones aplicadas en los distintos países, crean la necesidad de una producción eficiente de energía
25 originaria de fuentes renovables y limpias tales como solar, eólicas, etc. Sin embargo, una serie de problemas específicos surgen en los sistemas de captación de energía solar para la producción masiva de energía (parques solares).

Es conocido que la máxima eficiencia de los sistemas de captación de energía solar se consigue manteniendo los paneles solares perpendiculares a los rayos del sol.

5

En la actualidad hay sistemas de captación solar tipo girasol (dos ejes) en los cuales el accionamiento del eje vertical se realiza mediante una corona dentada con sistema motor-reductor-corona, mientras el eje horizontal se acciona con un sistema de husillo eléctrico. Mediante un sistema electrónico de control se sincronizan ambos motores para realizar el seguimiento del sol de una manera muy precisa. Este tipo de sistemas de captación solar presentan dos desventajas. En primer lugar requieren mantener unas distancias de separación entre los sistemas de captación, lo suficientemente grandes como para evitar los efectos de sombras y permitir los movimientos de la parrilla que sustenta las placas. Segundo, se trata de estructuras sensibles a las condiciones atmosféricas de vientos desfavorables, que obligan a reforzar estas estructuras y sus cimentaciones, haciendo que su coste de fabricación se eleve considerablemente.

15

El documento de la patente WO 00/63625 “Solar collector and tracker arrangement”, describe un sistema de captación de energía solar formado por una matriz de filas en las que existe un eje de torsión, horizontal y paralelo al suelo, orientado en dirección Norte-Sur, sobre el cual se apoyan y fijan las placas solares. Este eje de torsión pivota sobre unos postes verticales (todos de la misma altura) sobre los que se ubican unos sistemas de giro mediante casquillos anti-fricción. La actuación de cada eje es realizada mediante un brazo de torsión ubicado en el centro de cada fila, y el movimiento conjunto de la matriz de filas se realiza mediante la acción de un actuador fijado al suelo y un conjunto de barras de empuje unidas a los brazos de torsión mediante una articulación.

25

30

Este tipo de sistemas de captación presentan varias desventajas: primera, el rendimiento es inferior (en torno al 10%) respecto a los seguidores que presenta un ángulo de orientación al sol del eje Norte-Sur. Segundo, este tipo de colectores requieren unos movimientos de tierra costoso debido a que hay que dejar plano el terreno donde se instale el parque, con el fin de evitar tensiones y deformaciones indeseadas en los ejes de torsión. Tercero, las operaciones de mantenimiento, cambio de componentes o averías mecánicas producidas durante la explotación del parque, penalizan el rendimiento de la matriz de placas fotovoltaicas debido a que es necesario parar la matriz de placas fotovoltaicas en su totalidad.

El documento de patente WO 2004/083741 "Tracking solar collector assembly" describe un sistema de captación de energía solar formado por una serie de pórticos de tres patas sobre los que se ubican y fijan los paneles solares fotovoltaicos, una pluralidad de estos pórticos conforman una fila de colectores. Estos pórticos siguen al sol debido a la actuación que ejerce un actuador eléctrico, fijado a través de una cimentación de hormigón al suelo, mediante unas barras de empuje articuladas en su extremo, y unidos a los brazos de torsión que posee cada eje de los pórticos. Los pórticos están formados por un tubo de torsión que presenta un ángulo de orientación en dirección Norte-Sur; este tubo pivota sobre unos rodamientos (formados por unos casquillos anti-fricción), los cuales apoyan sobre un poste vertical en la orientación Sur (fijado al suelo mediante una cimentación de hormigón) y sobre dos postes que son perpendiculares al eje de torsión del pórtico en la orientación norte, y cuyas bases terminan en las cimentaciones de los pórticos contiguos.

Este tipo de colectores presentan varios inconvenientes: al presentar el tubo de torsión un ángulo distinto de 0° , en la dirección Norte-

Sur, y durante las fases de montaje y funcionamiento (bajo carga de viento y nieve), el eje de torsión y las parrillas que sujetan los paneles caen en dirección longitudinal hacia el poste sur, (dirección Norte-Sur). Este movimiento puede ser retenido por el propio cilindro metálico (fijado a los postes y que aloja los casquillos anti-fricción), produciendo contacto metal-metal, desgaste de la capa de protección, corrosión y ruidos por contacto con los laterales de las placas solares con dicho cilindro. En caso de no haber contacto con las placas fotovoltaicas, se introducen cargas laterales a las barras de empuje que son absorbidas por el eje del actuador eléctrico, produciendo el fallo prematuro de dicho actuador.

Otro inconveniente que presentan este tipo de colectores solares es debido a la ubicación de dos patas perpendiculares al tubo de torsión, situadas al Norte (patas más altas), ya que al girar los paneles siguiendo el sol, estas patas generan sombras sobre las placas, reduciendo su eficiencia. Aunque hay soluciones para minimizar esto, expuestas dentro de la misma Patente WO 2004/083741, como por ejemplo eliminar una de las patas y arriostrar los distintos pórticos mediante cables entre los mismos, la eficiencia del sistema colector se ve afectada.

También es conocido que durante la ejecución de las labores de instalaciones de los sistemas colectores de energía solar en los parques solares, los costes de montaje, retrabajos inesperados en campo, así como los plazos de ejecución y puesta en marcha del parque solar, se pueden ver afectados seriamente al alza, debido a varias causas, entre las que destaca la falta de alineamiento de la ubicación de las varillas roscadas de las cimentaciones, que sujetan las bases de los postes de los pórticos al suelo, tanto en dirección Norte-Sur como en dirección Este-Oeste, y las tolerancias de fabricación de las cimentaciones, y las distancias entre ellas. Esto obliga, en algunas ocasiones, a retrabajar las bases de fijación de los

poste al suelo, o las barras de empuje ubicadas entre brazos de torsión de cada pórtico.

5 Asimismo es sabido que el ratio eficiencia energética versus
costes de: montaje, materia prima, mantenimiento y tiempos de
implantación , cobran cada vez mas importancia, obligando a buscar
compromisos entre el diseño energéticamente mas eficiente y mas caro
(seguidores de dos ejes tipo girasol) frente a seguidores que reducen la
eficiencia en un 10% y presentan una reducción de costes del 50%, como es
10 el caso de seguidores con eje Norte-Sur con inclinación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

15 El sistema de la invención está previsto para resolver la
problemática anteriormente expuesta, estando constituido por una pluralidad
de pórticos modulares con un eje de giro dotado de una inclinación Norte-
Sur distinta de 0°, siguiendo la trayectoria del sol en dirección Este-Oeste.

20 Concretamente, cada pórtico modular está estructuralmente
constituido mediante dos postes verticales ubicados en dirección Norte-Sur,
dos sistemas de pivotaje, un eje de torsión o giro, un brazo de torsión y,
por lo menos, un grupo de paneles fotovoltaicos.

25 Los postes verticales en dirección Norte-Sur presentan distinta
altura, siendo el poste ubicado al norte de mayor altura que el poste ubicado
al sur, estando ambos fijados independientemente a la cimentación
correspondiente mediante una placa de anclaje que se encuentra unida
solidariamente a los propios postes verticales.

Esa placa de anclaje de fijación de los postes verticales, puede presentar cualquier tipo de geometría, con preferencia cuadrada, rectangular o circular, y presenta al menos cuatro orificios pasantes cuyo
5 diámetro es tres veces superior al diámetro de las correspondientes varillas roscadas de la cimentación, efectuándose la fijación mediante la participación de una arandela especial en correspondencia con cada uno de los orificios, y cuya arandela puede tener también cualquier geometría y su diámetro exterior será 6,5 veces superior al diámetro de la varilla roscada
10 de la cimentación, mientras que su diámetro interior sigue la normativa vigente para un acabado medio, todo ello de manera tal que un conjunto de arandelas-tuercas-contratuercas, permiten la fijación a las varillas roscadas de la cimentación, consiguiéndose con ello resolver los desalineamientos de las distintas varillas roscadas, tanto en el poste vertical norte como en el
15 poste vertical sur, facilitando la operación de montaje y evitando retrabajos en campo.

La inclinación del eje Norte-Sur establecida entre los extremos de los dos postes verticales, mejorará la eficiencia energética del sistema de
20 captación de energía, respecto a los sistemas fijos o sistemas con eje Norte-Sur de ángulo 0°.

El eje de torsión elegido es tubular y sobre él se fija la estructura de cada pórtico, a base de perfiles tubulares y abiertos, unidos
25 solidariamente a dicho eje de torsión, permitiendo fijar los paneles solares fotovoltaicos mediante remaches, tornillo-tuerca u otros tipos de fijación.

Dicho eje de torsión apoya y gira en los extremos superiores de los postes, mediante el empleo de un sistema de pivotaje que está unido
30 mecánicamente a la cabeza de los postes, por ejemplo, mediante el empleo

de tornillo-tuerca-contratuerca o, alternativamente, de manera soldada.

En cuanto al sistema de pivotaje, el mismo comprende una cuna cilíndrica sobre la que se fijan dos pletinas que actúan a modo de refuerzo, participando también unos separadores, con la particularidad de que dicha cuna cilíndrica presenta un ala exterior que permite apoyar la cabeza de respectivos casquillos anti-fricción, existiendo cuatro casquillos anti-fricción ubicados en el interior de la cuna circular y sobre el correspondiente eje de torsión, siendo éste de sección cuadrada.

Los cuatro casquillos anti-fricción forman una corona circular que presenta varias ventajas: a) facilita el montaje y fijación de los casquillos dentro de la cuna y sobre el eje de torsión, debido a la existencia de dos planos inclinados a 45° ubicados simétricamente a lo largo del eje longitudinal de cada casquillo, evitando el empleo de gomas elásticas u otros medios de fijación; b) la corona circular da rigidez a los cuatro casquillos, constituyendo un todo que es capaz de absorber y soportar los esfuerzos de torsión debido al giro del eje; c) la referida corona hace la función de distanciador entre el extremo de la cuna del poste bajo y las placas fotovoltaicas, evitando el contacto metal-metal, y eliminando el riesgo de la aparición de puntos de corrosión, que podrían originarse por desgastarse o desaparecer por fricción el zinc de la protección; d) se consigue evitar cargas innecesarias en los brazos de torsión y en el correspondiente actuador eléctrico que mas adelante se comentará.

Por otro lado, los comentados casquillos anti-fricción presentan una serie de ranuras longitudinales ubicadas en la cara curva de contacto con la cuna, y en la cara plana de contacto con el ala exterior de dicha cuna, permitiendo retener grasa, aceite, y reducir el coeficiente de rozamiento entre cuna y casquillo, reduciendo las fuerzas de torsión sobre

el eje.

El correspondiente brazo de torsión se encuentra fijado en el extremo del eje de torsión y fuera del poste bajo, es decir el orientado hacia el sur, fijación que se realiza mediante un sistema de placas tipo sándwich que permiten el ajuste del brazo de torsión, primeramente en el plano que contiene los ejes de los postes y el eje de torsión, y en segundo lugar permite el alineamiento de todos los brazos de torsión que comprende el sistema de captación de energía a lo largo del eje longitudinal (dirección Este-Oeste), favoreciendo la transmisión del movimiento entre pórticos a través de barras de empuje, a la vez que se ve reducido el riesgo de introducir fuerzas indeseadas en la estructura.

Las comentadas barras de empuje están relacionadas con los brazos de torsión en ambos extremos, mediante un bulón de ajuste y una arandela-tuerca-contratuerca, presentando las barras de empuje un sistema de ajuste longitudinal de sus extremos, formado por un conjunto de tornillo-tuerca que permite dar la longitud necesaria para absorber las diferencias de separación entre dos pórticos consecutivos, así como diferencias en altura entre dos postes bajos consecutivos.

Estructuralmente las barras de empuje comprenden tres partes consideradas como una barra de empuje larga, una barra de empuje corta y un dispositivo de ajuste.

El sistema de captación incluye además un sistema de actuación basado en un actuador eléctrico fijado al suelo mediante una cimentación de hormigón, estando dicho actuador eléctrico ubicado en el vano central del conjunto de pórticos (eje Este-Oeste), de manera que el brazo del actuador eléctrico se une al brazo de torsión mediante una rótula y un bulón de ajuste

con arandela-tuerca-contratuerca o sistema similar.

5 La ubicación del actuador eléctrico en el vano central, en el lado del poste bajo, permite optimizar las secciones y espesores de las barras de empuje, tanto a nivel de tensiones como carga máxima de pandeo a soportar.

10 El conjunto del sistema de captación de energía solar descrito está formado por una pluralidad de pórticos modulares con la configuración hasta ahora descrita, a la que se añaden ocho arriostrados ubicados estratégicamente, para minimizar la influencia de las sombras en el rendimiento del sistema de captación y dar ligereza a la estructura en el caso de condiciones atmosféricas adversas de viento y nieve.

15 En el primer vano están ubicados dos arriostrados que unen la cabeza, tanto del poste bajo como del poste alto del pórtico primero, con la base del siguiente pórtico. Otros dos arriostrados están ubicados en el último vano, y unen la cabeza tanto del poste bajo como del poste alto del último pórtico con la base del penúltimo pórtico.

20 Por su parte, el pórtico central presenta cuatro arriostrados, dos a cada lado, que unen las cabezas del poste bajo y poste alto del pórtico central con las bases de los pórticos anterior y posterior. Estos arriostrados siempre unen postes del mismo tipo, poste bajo con poste bajo, o poste alto con poste alto.

25 En base a las características del sistema de captación de energía solar de la invención, mediante la eliminación de arriostrados intermedios se mejora la eficiencia energética, garantizándose la integridad estructural de la estructura. Así, con la introducción del sistema de ajuste en las barras

de empuje y placa de fijación de los postes al suelo, se mejora la adecuación a las condiciones del terreno y al proceso de fabricación de las cimentaciones, mientras que con la introducción del conjunto de casquillos anti-fricción en los puntos de pivotaje, se reducen las operaciones de mantenimiento así como los desgastes innecesarios y contactos metal-metal.

Como consecuencia de lo expuesto en el párrafo anterior, se consigue reducir los costos en materias primas, fabricación, montaje y mantenimiento, así como la reducción de los tiempos de implantación y puesta en marcha de los parques solares.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una vista esquemática en planta y otra vista esquemática en alzado del sistema de captación de energía solar realizado de acuerdo con el objeto de la invención, comprendiendo en este caso 16 pórticos.

La figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de lo que se considera vano central, vano anterior y vano posterior, establecidos entre los correspondientes pórticos modulares.

La figura 3.- Muestra una vista en perspectiva ampliada del pórtico modular situado a la derecha del conjunto situado en la figura anterior.

5 La figura 4.- Muestra una vista en perspectiva ampliada del detalle (A) correspondiente al pórtico representado en la figura anterior.

La figura 5.- Muestra una vista en perspectiva explosionada en la que se muestra el detalle de los casquillos anti-fricción.

10

La figura 6.- Muestra una vista en perspectiva detallada de lo que es una barra de empuje.

15 La figura 7.- Muestra una vista en perspectiva y en detalle de la placa de anclaje y demás elementos que participan en el ajuste y fijación de cada pórtico a la cimentación.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

20

A la vista de las figuras reseñadas puede observarse como el sistema de la invención comprende una pluralidad de pórticos modulares, en donde existen pórticos (1), parejas de pórticos extremos (2), y pórtico central (3), con pórticos (4) situados a uno y otro lado de ese pórtico central (3). Cada pórtico de los referidos está montado entre un poste bajo (5) y un poste alto (6), estando estos postes (5 y 6) alineados según un eje Norte-Sur, estableciendo una inclinación de dicho eje, como consecuencia de la diferencia de altura de tales postes (5 y 6), como se puede ver claramente en la figura 3.

25

en la figura 3.

Cada poste (5 y 6) se fija a la correspondiente cimentación mediante una placa (7), mientras que en el extremo superior de cada poste (5 y 6) se ha previsto otra placa (8) para establecer la unión de cada poste (5 y 6) con una cuna (9) que mas adelante se describirá.

En correspondencia con cada uno de los orificios de la placa (7) de fijación a la cimentación, se ha previsto una arandela plana cuadrada (39), efectuándose la fijación a las correspondientes varillas roscadas de la cimentación mediante un conjunto de arandelas-tuercas-contratuercas (10). Evidentemente, tanto la placa (7) de fijación como las arandelas (39) podrán tener cualquier otra configuración que no sea la cuadrada y representada en los dibujos, y en cualquier caso, el diámetro de los orificios pasantes previstos en la placa de fijación (7), será tres veces superior al diámetro de la varilla roscada a la cimentación, y el lado exterior será 6,5 veces mayor al diámetro de la propia varilla roscada, de manera tal que dependiendo del proceso de fabricación de las cimentaciones, los valores para el diámetro de la placa (7) y lado exterior de la arandela (39) puede variar, siendo estos valores en función de la holgura que se quiera absorber.

Cada pórtico modular, (1, 2, 3 y 4), tal y como se representa en la figura 3, y en donde dicho pórtico modular para todos los casos ha sido referenciado con el número (1), está constituido por una parrilla (11) en la que se incluye un dintel (12) montado entre las cunas (9), es decir la del poste bajo (5) y la del poste alto (6), yendo solidarizados sobre ese dintel (12) unos travesaños (13) que, junto con largueros laterales, constituyen una especie de marco rectangular o parrilla (11) propiamente dicha. Sobre los extremos del dintel (12) están solidarizadas, mediante soldadura, sendas placas (14) sobre las que se unen de manera solidaria y mediante soldadura

los extremos del eje de giro o torsión (15), el cual, como se muestra claramente en la figura 4, es de sección cuadrangular.

5 Sobre la parrilla (11) de cada pórtico modular se fijan las correspondientes placas fotovoltaicas, fijación que puede realizarse mediante remaches o uniones atornilladas.

10 Cada cuna (9) presenta una placa base (8') que queda superpuesta sobre la placa (8) solidarizada en el extremo superior del poste, a la que están solidarizadas dos placas de refuerzo (16) y sobre éstas solidarizado un tubo (17) de sección circular, sobre el que a su vez van solidarizados respectivos aros de apoyo (18), todo ello de manera tal que la cuna en su conjunto se une a la placa (8) mediante uniones atornilladas, aunque pudieran utilizarse otros tipos de uniones.

15 En correspondencia con cada cuna (9) van dispuestos unos casquillos anti-fricción (19) que se montan apoyando sus caras laterales sobre la placa (14), y los aros de apoyo (18) respectivamente, mientras que la base inferior de dichos casquillos apoya sobre el eje de giro o torsión (15),
20 facilitando el giro de éste y fijando el movimiento de la parrilla (11) en la dirección Norte-Sur. En la forma de realización preferida y mostrada en los dibujos, se han utilizado cuatro casquillos anti-fricción (19), pudiéndose emplear dos casquillos.

25 El extremo del eje de giro o torsión (15) se une al correspondiente poste bajo (5) mediante un brazo de torsión (20) en el que participa una placa de empaquetado (21) sobre la que se fijan de manera solidaria dos placas laterales (22), estando éstas afectadas en su extremo inferior de un orificio pasante (23) para la unión articulada de las correspondientes barras de empuje
30 (24), efectuándose la unión articulada mediante un bulón pasante por los

orificios (23).

La unión del brazo de torsión (20) con el eje de torsión (15) se realiza mediante una placa de empaquetadura (25), en combinación con la placa (21), de manera que el extremo del eje de giro o torsión (15) queda situado entre esas placas (21 y 25) y fijado mediante correspondientes varillas roscadas-arandela-tuerca, como se deja ver claramente en el detalle de la figura 4.

Todos los pórticos (1) están realizados de la forma descrita, mientras que los pórticos extremos (2) y los intermedios (3 y 4), están conformados con los mismos componentes pero presentan la existencia de placas de fijación (26) para arriostrados (27). Esas placas (26) para los arriostrados (27) van unidas de manera solidaria a los postes (5 y 6) mediante cordones de soldadura, permitiendo la fijación precisamente de los comentados arriostrados (27).

En la realización mostrada, el eje de torsión o giro (15) del pórtico central (3) presenta una longitud superior al resto de los ejes de torsión o giro correspondientes a los demás pórticos (1, 2 y 4), lo cual es debido a la morfología y ubicación del motor eléctrico correspondiente al actuador eléctrico (28), y concretamente al motor de éste, mientras que para otros tipos de actuadores eléctricos (28) del eje de giro o torsión (15), la longitud de tal eje de giro o torsión (15) sería la misma en todos los pórticos. Ese actuador eléctrico (28) está fijado al brazo de torsión (20) mediante un bulón de ajuste.

Los arriostrados (27), tanto los relacionados con los postes bajos (5) como los relacionados con los postes altos (6), están fijados a través de la placa de fijación (26) y constituidos en cada caso por un tubo hueco y sendas

tapas extremas soldadas a los extremos de tales tubos, de manera que sobre la correspondiente tapa se suelda en su totalidad la placa (26) para la fijación de los arriostrados (27), de manera perpendicular a dicha tapa.

5 En cuanto a las barras de empuje (24), previstas para transmitir el movimiento giratorio a todas las parrillas (11) de los pórticos, las mismas pueden considerarse como estructuradas mediante tres partes que pueden definirse como barra de empuje larga (29), barra de empuje corta (30) y dispositivo de ajuste (31), todo ello de manera tal que a través de los
10 respectivos brazos de torsión (20) las barras de empuje (24) transmiten el movimiento a los respectivos ejes de torsión o de giro (15), estando el dispositivo de ajuste (31) destinado a absorber los desalineamientos verticales del terreno y la diferencia de distancia entre pórticos consecutivos, debido a las preferencias de fabricación de las cimentaciones.

15 En cuanto a la barra de empuje larga (29), la misma está formada por un tubo estructural, inicialmente de sección cuadrada, que presenta en uno de sus extremos dos placas laterales (32) afectadas de respectivos orificios (33) enfrentados entre si, para la introducción de un bulón de ajuste
20 y formar una rótula, de un determinado grado de libertad, con las placas laterales (22) de los brazos de torsión (20), rótula que se extiende igualmente a la unión con la barra corta de empuje (30). Evidentemente, esos orificios (33) de las placas laterales (3) de la barra corta de empuje (29), quedan enfrentados a los orificios (23) de las placas laterales (22) del comentado
25 brazo de torsión (20).

 En el extremo opuesto de la barra larga de empuje (29) está solidarizada una placa (34) con un orificio pasante y central para permitir el montaje y fijación del dispositivo de ajuste (31), quedando éste montado entre
30 esa placa (34) del extremo de la barra larga (29) y otra placa (34') prevista en

el extremo enfrentado y correspondiente a la barra de empuje corta (30), tal y como se deja ver claramente en la figura 7.

5 En cuanto a la comentada barra de empuje corta (30), la misma
está formada por un tubo estructural inicialmente de sección cuadrada,
aunque podría tener cualquier otra sección como puede ser rectangular,
estando afectada de una escotadura para poder llevar a cabo la operación de
ajuste correspondiente, mediante la aplicación de giro y par de apriete. En el
extremo opuesto de esa barra corta de empuje (30) se han previsto dos
10 orificios (35) que quedan enfrentados a los orificios (23) de las placas
laterales (22) del brazo de torsión (20) y a las placas laterales (32) de la barra
larga de empuje (29), al objeto de permitir introducir el correspondiente
bulón de articulación entre esos tres componentes, como anteriormente se ha
dicho, es decir la barra larga de empuje, la barra corta de empuje y el
15 respectivo brazo de torsión, siempre para cada pórtico.

 Por último decir que el dispositivo de ajuste (31) está
preferentemente formado por una varilla roscada (36) solidarizada por uno de
sus extremos a la placa (34) del extremo de la barra de empuje larga (29),
20 solidarización que se realiza mediante arandela-tuerca-contratuerca,
efectuándose el ajuste por introducción de esa varilla roscada (36) en la placa
(34') de la barra de empuje corta (30), actuando sobre la correspondiente
tuerca y contratuerca montada sobre la varilla roscada (36), operación que se
realiza a través de la escotadura establecida en la barra de empuje corta (30),
25 de manera tal que de esta forma puede ajustarse la longitud total del conjunto
de la barra de empuje (24).

REIVINDICACIONES

1^a.- Sistema de captación de energía solar, que constituyéndose mediante una pluralidad de pórticos (1), dos pórticos centrales (4), y uno
5 intermedio (3) entre éstos, así como dos parejas de pórticos extremos (2) y siendo dichos pórticos modulares y dotados en cada caso de un eje de giro con ángulo de inclinación en dirección Norte-Sur distinto a cero grados, siguiendo la trayectoria del sol en dirección Este-Oeste, se caracteriza porque cada pórtico (1, 2, 3 y 4) está constituido a partir de una parrilla
10 (11) para montaje de placas fotovoltaicas, contando cada parrilla (11) con un dintel (12) del que es solidario un eje de torsión o giro (15), habiéndose previsto que cada pórtico comprenda una pareja de postes (5 y 6), el primero orientado hacia el Sur y de menor altura que el poste (6) orientado al Norte, entre cuyos postes (5 y 6) queda montada la respectiva parrilla
15 (11) de cada pórtico, mediante correspondientes cunas (9) previstas en los extremos del dintel (12); con la particularidad además de que en el extremo correspondiente al poste bajo (5) de cada pórtico se ha previsto un brazo de torsión (20) sobre el que articula una barra de empuje (24), existiendo tantas barras de empuje (24) como pórticos incluya el sistema.

20

2^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación 1, caracterizado porque los postes (5 y 6) de cada pórtico se fijan a la correspondiente cimentación mediante respectivas placas de fijación (7), con las que colaboran arandelas planas (39), que cuentan con el
25 correspondiente orificio para el paso de las varillas roscadas de la cimentación, absorbiendo los desalineamientos entre cimentaciones de los postes (5 y 6).

3^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación
30 2, caracterizado porque las tuercas de fijación (7) sobre la cimentación

cuentan con orificios cuyo diámetro es “n” veces el diámetro de la varilla roscada de la cimentación.

5 4^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación 2, caracterizado porque las arandelas planas (39) son susceptibles de presentar una geometría circular, cuadrada, rectangular o hexagonal, con un diámetro exterior o lado exterior superior “n” veces el diámetro de la varilla roscada de la cimentación.

10 5^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación 1, caracterizado porque la cuna (9) de unión entre el extremo del eje de torsión o giro (15) y el poste bajo (5), comprende una placa base (8') superpuesta a una placa (8) prevista en el extremo superior del correspondiente poste bajo (5), contando la placa base (8') con placas de refuerzo (16) sobre las que se solidariza un tubo de sección circular (17) al
15 que a su vez se fija de manera solidaria un aro de apoyo (18), efectuándose la unión del conjunto de la cuna a la placa (8) mediante la combinación de una varilla roscada con arandela-tuerca y contratuerca.

20 6^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación 5, caracterizado porque en cada cuna (9) participan unos casquillos anti-fricción (19) que se montan apoyando sus caras laterales sobre la placa (14), y los aros de apoyo (18) respectivamente, mientras que la base inferior de dichos casquillos apoya sobre el eje de giro o torsión (15), facilitando el giro
25 de éste y fijando el movimiento de la parrilla (11), facilitando el giro y fijando el movimiento de la parrilla (11) en la dirección Norte-Sur.

30 7^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque los casquillos anti-fricción (19) presentan un sector circular exterior que queda ubicado entre la placa (14) y

el aro (18) de apoyo de la cuna (9), estando ese sector circular exterior limitado por dos planos a 45°, establecidos simétricamente respecto al eje longitudinal del propio casquillo antifricción (19).

5 8ª.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación 1, caracterizado porque cada brazo de torsión (20) que establece la articulación entre la barra de empuje (24) y el respectivo eje de torsión o giro (15), comprende una pareja de placas de empaquetadura (21 y 25) entre las que queda el extremo de ese eje de torsión o giro (15), rigidizadas
10 entre si esas placas (21 y 25) mediante correspondientes varillas roscadas-tuerca y contratuerca, estando solidarizadas a la placa inferior (21) una pareja de placas laterales (22) paralelas entre si y con orificios enfrentados (23) en proximidad a sus extremos inferiores, orificios (23) que están previstos para el paso de correspondientes bulones de articulación entre el
15 respectivo brazo de torsión (20) y la correspondiente barra de empuje (24).

 9ª.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación 8, caracterizado porque los brazos de torsión (20) son ajustables tanto en la dirección Norte-Sur, como en la dirección Este-Oeste, estableciéndose ese
20 ajuste mediante las placas (21 y 25).

 10ª.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre las parejas de pórticos extremos (2), así como entre el pórtico central (3) y los pórticos laterales (4) a éste, se han previsto riostras (27) fijadas por sus extremos
25 sobre respectivas placas (26) solidarizadas en los extremos de los postes (5 y 6), efectuándose esa fijación mediante uniones atornilladas.

 11ª.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación 1, caracterizado porque cada barra de empuje (24) comprende tres partes
30

correspondientes a una barra larga de empuje (29), a una barra corta de empuje (30) y a un dispositivo de ajuste (31) montado entre dicha barra larga (29) y dicha barra corta (30).

5 12^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación 11, caracterizado porque la barra larga (29) presenta en uno de sus extremos una pareja de placas laterales (32) afectadas de orificios enfrentados (33) que quedan a su vez enfrentados a orificios (35) previstos en la barra corta (30) y enfrentados a los orificios (23) de las placas laterales (22) del brazo de torsión (20), orificios que permiten el paso del correspondiente bulón de articulación entre barra de empuje (24), brazo de torsión (20) y barra corta (30).

10

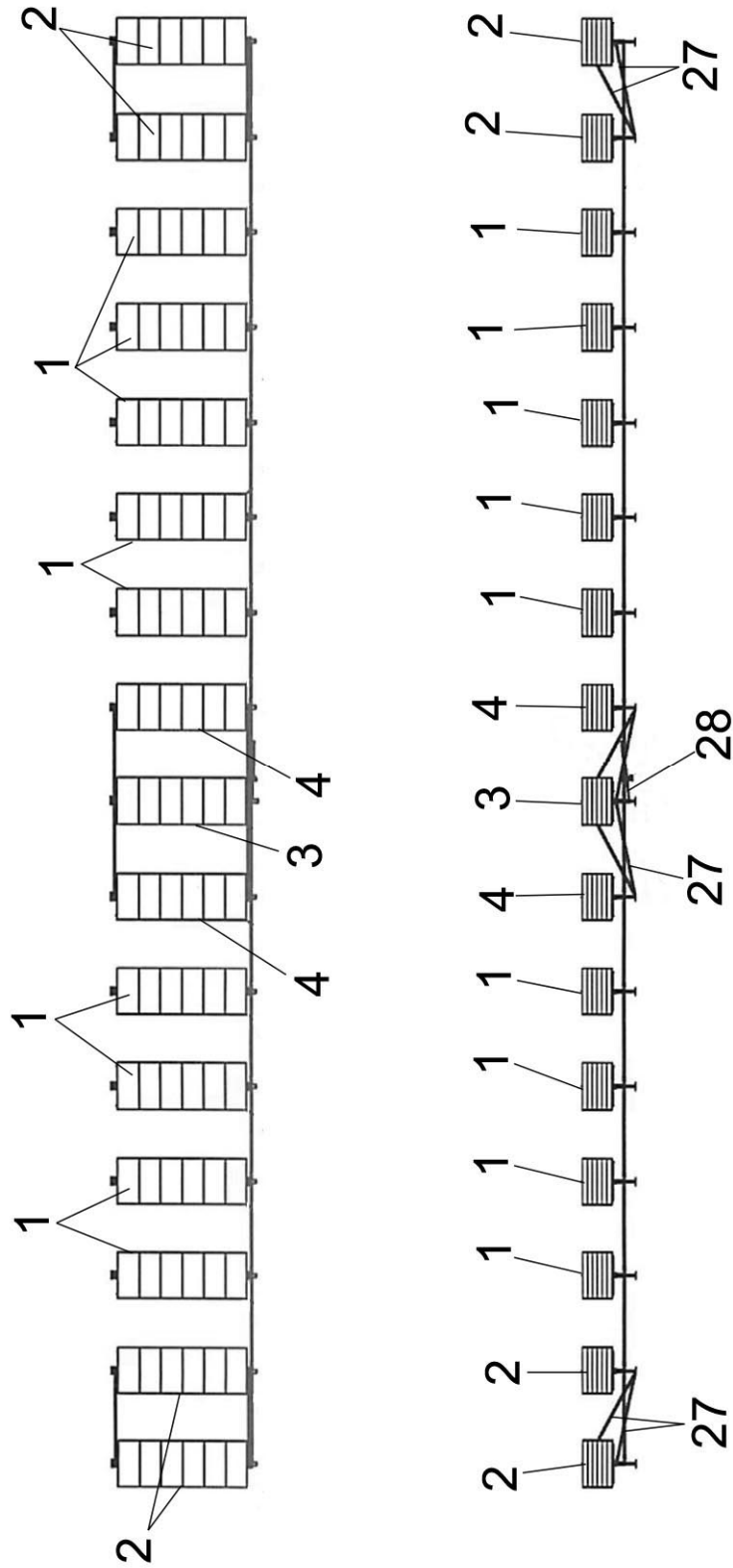
15 13^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicaciones 11 y 12, caracterizado porque los extremos enfrentados de la barra larga (29) y la barra corta (30) presentan sendas placas (34 y 35'), entre las que va montado el dispositivo de ajuste (31), constituido éste a partir de una varilla roscada (36) que por un extremo está solidarizada mediante tuerca y contratuerca a la placa (34) prevista en el extremo de la barra larga (29), mientras que por el otro extremo es pasante a través de la placa (34') de la barra corta (30), permitiendo realizar el ajuste por manipulación de tuerca y contratuerca prevista en el extremo respectivo de esa varilla roscada (36), contando la barra corta de empuje (30) con una escotadura para permitir la manipulación de ajuste.

20

25 14^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un actuador eléctrico fijado al brazo de torsión o giro (15) del pórtico central (3), fijación que se efectúa mediante un bulón de ajuste.

30

15^a.- Sistema de captación de energía solar, según reivindicación 14, caracterizado porque el eje de torsión o giro (15) del pórtico central (3) es de mayor longitud que el resto de ejes de torsión o giro de los restantes pórticos, para permitir la ubicación del correspondiente motor eléctrico del
5 actuador eléctrico (28).



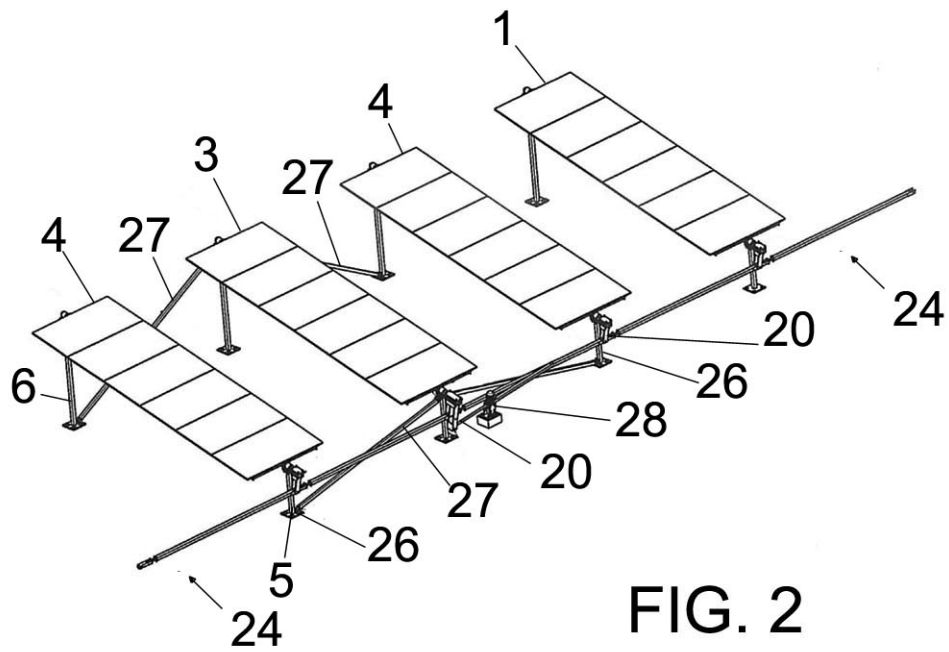


FIG. 2

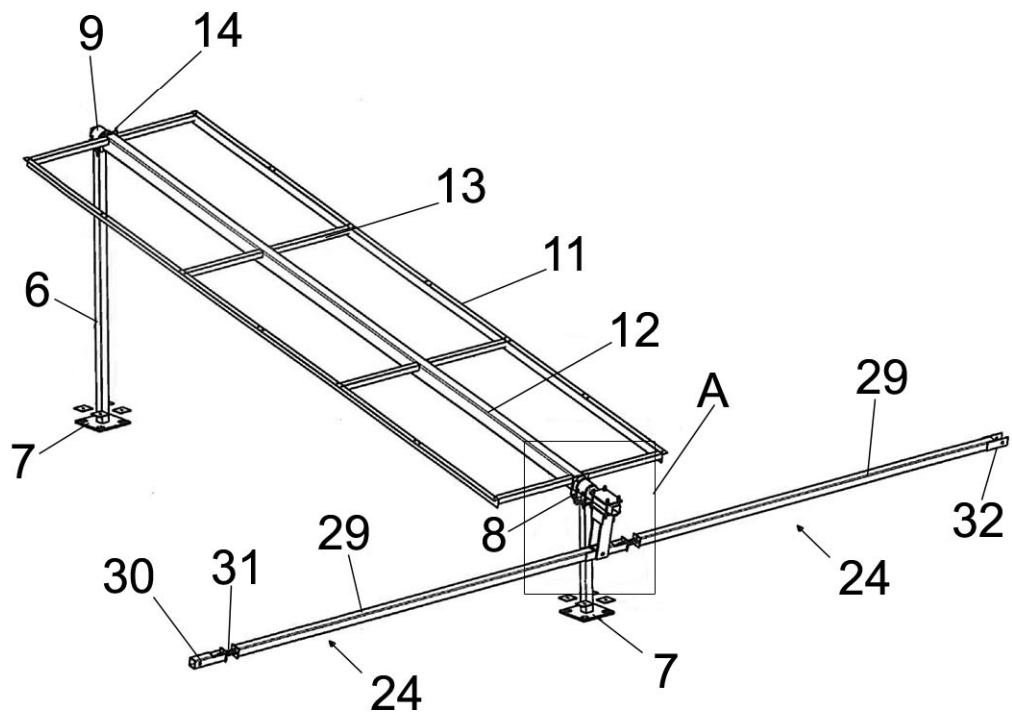
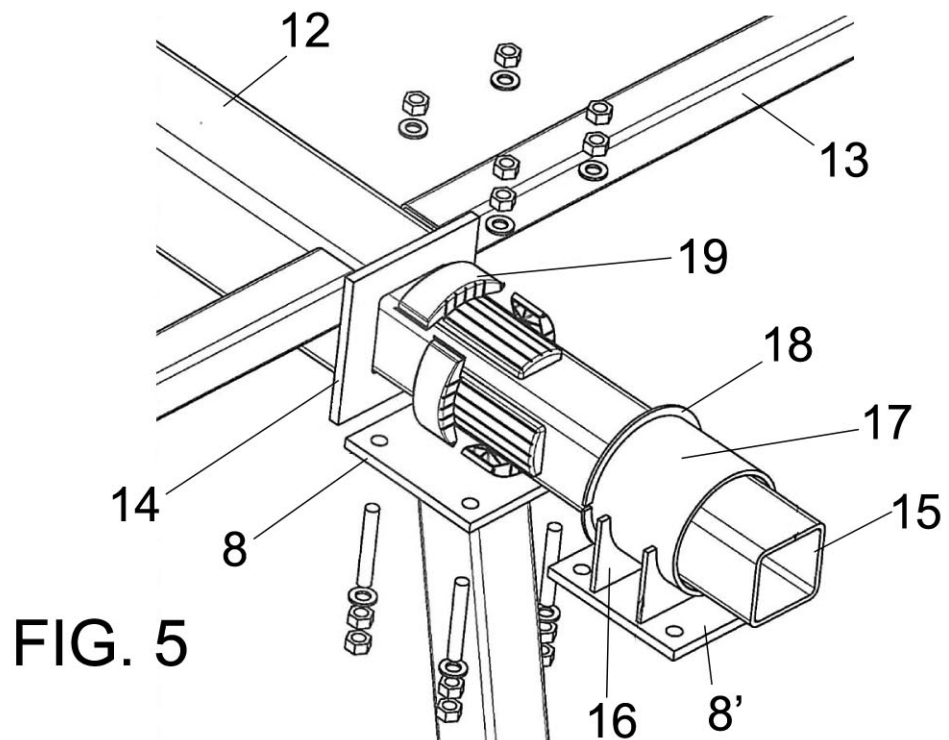
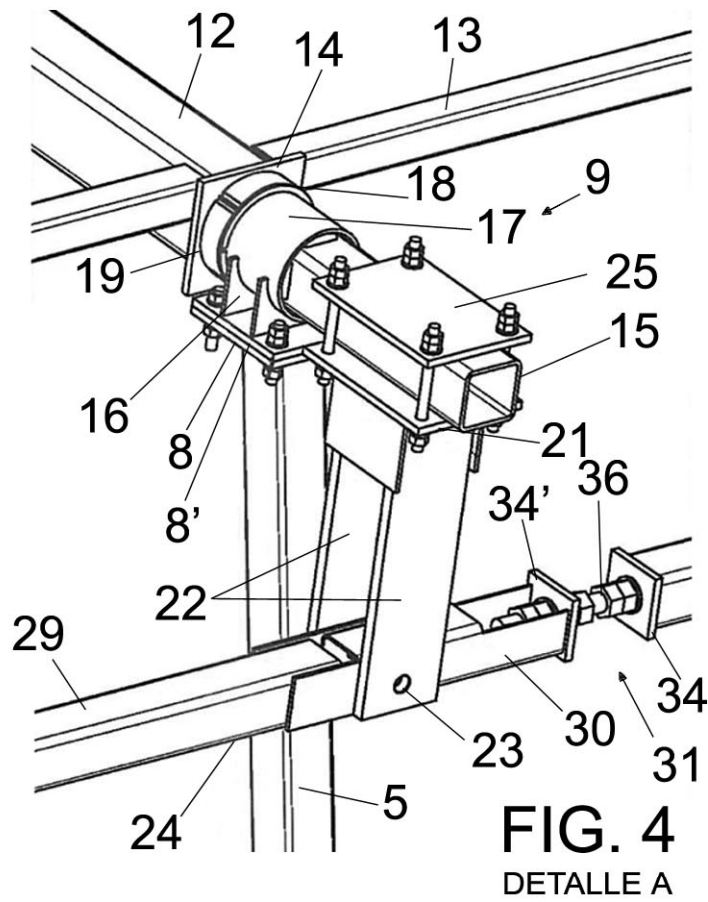
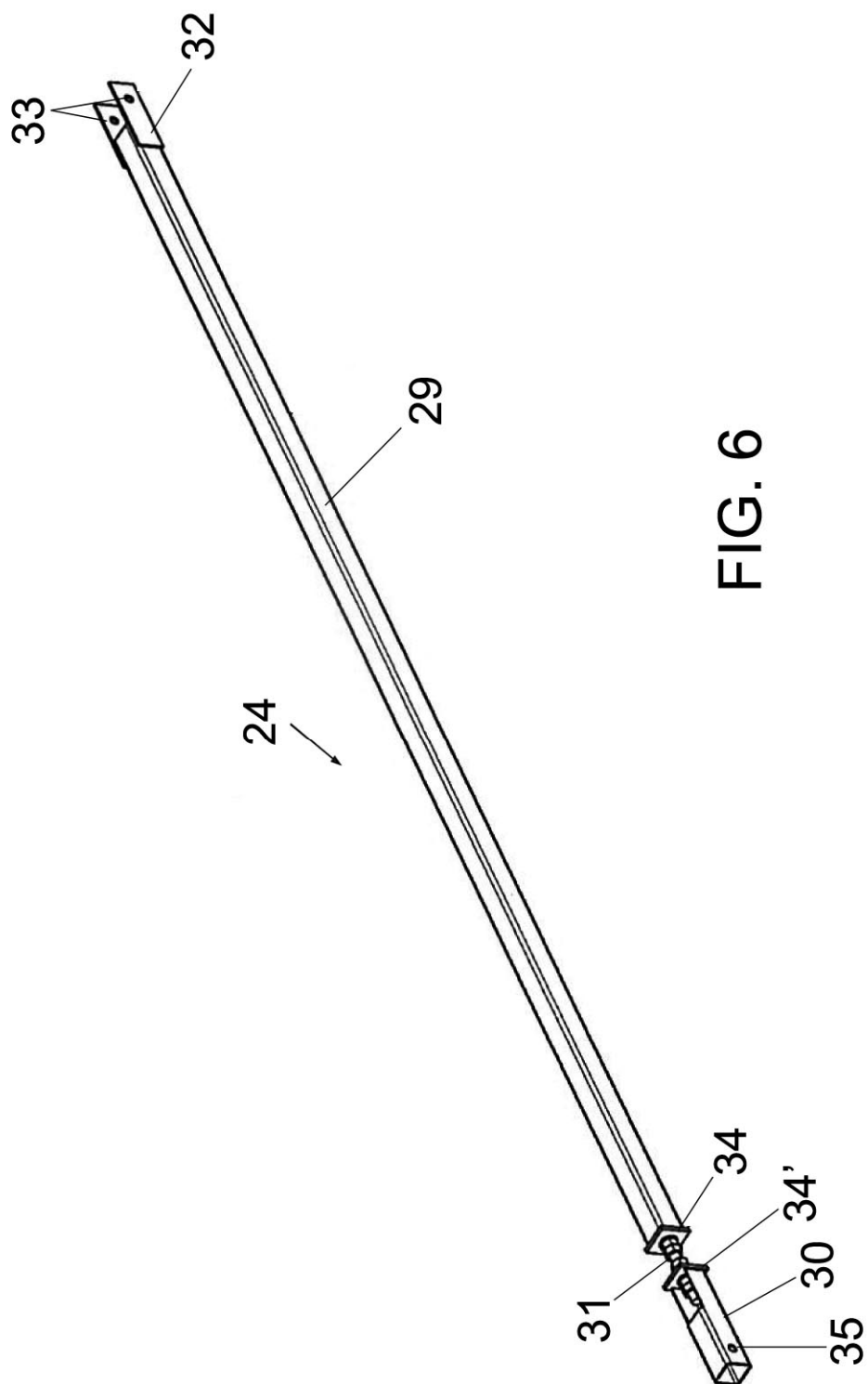


FIG. 3





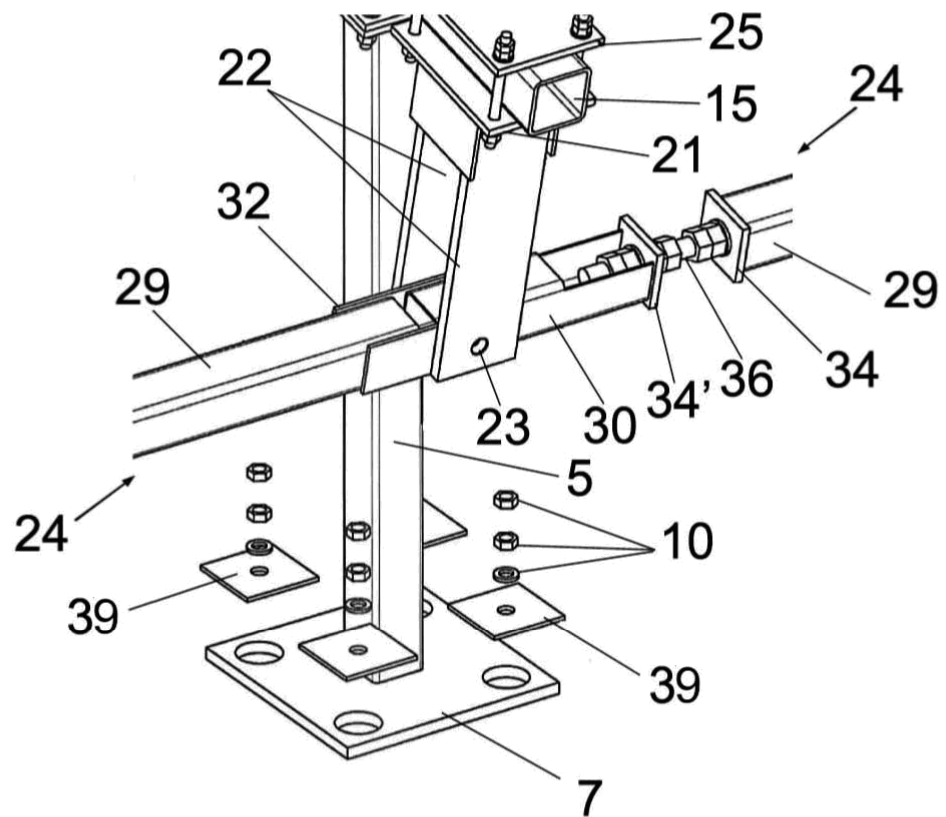


FIG. 7