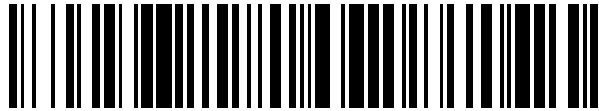


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 929**

21 Número de solicitud: 201731466

51 Int. Cl.:

F24S 40/20 (2008.01)

F24S 23/74 (2008.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

26.12.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.06.2019

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

13.02.2020

Fecha de concesión:

30.11.2020

45 Fecha de publicación de la concesión:

09.12.2020

73 Titular/es:

**ECILIMP TERMOSOLAR, S.L. (100.0%)
CARRETERA NACIONAL IV, KM. 452,7
41400 ECIJA (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

**GARCÍA PÉREZ AINSUA, Javier Jesús;
CABRAL HERRERA, José Rubén y
REINA JAIME, José Enrique**

74 Agente/Representante:

BARTRINA DIAZ, Jose Maria

54 Título: **DISPOSITIVO PARA LIMPIEZA PARA PANELES CONCENTRADORES SOLARES DEL TIPO CILINDRO PARABÓLICO**

57 Resumen:

Dispositivo para limpieza para paneles concentradores solares del tipo cilindro parabólico que incorpora acoplamiento con capacidad de regulación de la inclinación y la rotación y de implemento con eje pivotante para dar capacidad para absorber alejamientos y acercamientos del camión así como irregularidades del camino por el que discurre el camión que porta el conjunto de limpieza así como ala batiente interior para sortear, por accionamiento voluntario o mediante impacto, obstáculos que existen en el discurrir de un lazo de espejos.

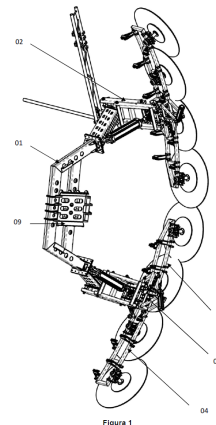


Figura 1

ES 2 717 929 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para limpieza para paneles concentradores solares del tipo cilindro parabólico

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención es resultado de un trabajo de investigación incentivado por el programa H2020 Europa, en concreto el proyecto "H2020 project to minimize the water consumption in CSP plants " (proyecto para minimizar el consumo de agua en plantas de concentración solar) y se refiere a un dispositivo implementado en vehículo auto-portante destinado a la limpieza de espejos de concentración solar del tipo cilindro.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El concentrador parabólico cuenta con una sucesión de espejos en forma de cilindro parabólico en cuyo foco se coloca un conducto por donde pasa un fluido que por acción de la radiación solar se calienta hasta tal punto que dicho calentamiento, la energía contenida, es utilizada para generar electricidad pasándola por un generador adecuado.

Son conocidos en la actualidad distintos sistemas que realizan procesos análogos, resultando de especial interés la mención de los siguientes:

25

1º) Solicitud de patente española número 201630973 (pendiente de publicación). Se refiere a un dispositivo, implementado en vehículo auto-portante o con el sistema tractor formando parte integrante del mismo, destinado a la limpieza de superficies reflectantes de cualquier perfil (planas, cilindro parabólicas, otras) recorriendo la longitud donde están instalados y usando para ello tanto líquidos a presión (agua osmotizada o agua con algún agente limpiador disuelto), con ayuda o sin ella de cepillos rotatorios o labios rascadores y con secado por soplante o sin él.

2º) ES-1062794_U: el equipo de limpieza objeto de la invención está destinado a paneles de captación solar con un seguidor solar en dos ejes, del tipo que están constituidos por un soporte base que soporta un panel formado por múltiples placas

35

fotovoltaicas, y se caracteriza por el hecho de que comprende por lo menos una boca de salida de líquido situada en el panel para la limpieza acoplada al menos a un conducto de suministro de líquido y medios de bombeo para el líquido.

5 3º) ES-1070127_U: esta invención como indica su enunciado, tiene por objeto la presentación de un dispositivo compuesto de unas guías en disposición vertical u horizontal sobre las que se desliza un carro limpiador que se desplaza mediante motores con reductor, que trasmite su giro a sus respectivas poleas por arrastre de correas dentadas, cadenas de transmisión o cremallera dentada. Por otra parte,
10 otro motor reductor hace girar un rodillo de limpieza situado con el perfil del carro limpiador en contacto con el exterior de la placa solar; el rodillo se impregna de líquido limpiador de forma que al subir y bajar el carro el rodillo limpiador barre el panel solar ayudado por uno o más rascadores y un complemento de secado por
15 aire. Al final del descenso los líquidos sobrantes son recogidos en una bandeja continuación del perfil del carro limpiador que tiene unos agujeros de desagüe.

4º) ES-1074781_U: el objeto de la invención se centra en un vehículo al que se incorpora una serie de elementos destinados a realizar la limpieza de la superficie superior de los paneles de captación de energía solar, especialmente los instalados
20 en campos solares, con el fin de aumentar el rendimiento de los mismos, presentando la particularidad de incorporar, por un lado, medios para controlar eficazmente la aproximación del cepillo o cilindro de limpieza con que cuenta, a la superficie de los paneles y para mantener su posición incluso si el vehículo se desplaza por terreno con irregularidades, y por otra parte, medios para procurar el
25 secado inmediato de los paneles tras la limpieza de los mismos.

5º) WO2010079242A1, procedimiento para la limpieza de paneles solares, caracterizado por la proyección de vapor de agua en forma de múltiples chorros individuales a una presión y temperatura condicionadas a las características de
30 resistencia del panel solar a limpiar y de las impurezas a eliminar, y según un ángulo ajustable con respecto al panel, variable de acuerdo con el tipo de impurezas a eliminar, aproximadamente entre 30º y 90º, con temperatura variable del vapor entre 150ºC y 200ºC, presión variable entre 2.5bar y 5 bares, realizando la limpieza por contacto suave además de proyección de chorro de vapor.

35

6º) ES2365777: el hidrolimpiador automático para limpieza de paneles solares, es en un brazo para la limpieza de placas solares formado por un conjunto de barras articuladas, unidas mediante articulación a un vehículo tractor. Gracias a las barras de posicionamiento se consigue situar las barras de rociado en la posición óptima para la correcta limpieza de las placas. El movimiento entre las distintas barras que componen el conjunto se consigue gracias a un sistema hidráulico dirigido por una centralita electrónica situada en la cabina de mando del propio vehículo tractor. Esta invención adolece de los accesorios que se describen como componentes necesarios en esta descripción, que aportan mejoras concretas tanto constructivas como en la ejecución del trabajo por parte del equipo.

7º) Solicitud de patente española ES2682967 Dispositivo para limpieza del panel concentrador solar equipado para ahorro de agua. Dispositivo para limpieza de panel concentrador solar equipado para ahorro de agua, incluyendo empleo de labios para barrido de agua residual. También Empleo de coberturas retráctiles que abarcan el volumen contenido entre el implemento de agua y el espejo y que permiten recolectar el agua que tras impactar en el espejo rebota y queda en suspensión en la zona que está siendo limpiada, realizando posteriormente su canalización para un posible reciclado de dicha agua.

8º) W-2016/185078 A1: Permite una aproximación segura a la curvatura de los espejos, sin afectar a su integridad estructural y evitando obstáculos inherentes en ellos (tubo absolvedor, pilón central, pilones simples, etc.), permitiendo la absorción de variaciones de longitud de los brazos así como irregularidades del terreno por donde se va a circular, comprendiendo el equipo de limpieza: una estructura de soporte dotada de unos subconjuntos extensibles telescópicamente en sentido vertical a través de unos actuadores mecánicos, un par de bastidores de sostén fijados a los subconjuntos, un par de brazos telescópicos alojados en el interior de los bastidores sostén y extensibles en sentido horizontal, un par de arcos portadores de cepillos, dispuestos en los extremos distales de cada uno de los brazos telescópicos y que disponen a su vez de uno medios de limpieza por fricción.

La invención propuesta contiene las siguientes ventajas y, por tanto novedad, respecto del estado de la técnica conocido, en tanto que no se encuentran referencias a un sistema que cumpla con todas estas características que la invención propuesta reúne:

- Independencia de movimientos del camión respecto de la interacción entre implemento de limpieza y la línea de colectores por medio de sistemas independientes del control del operario conductor.

5 - Reducción del número de espejos rotos a lo largo del proceso de limpieza en movimiento sobre camión.

- Reducción del consumo de agua gracias a la optimización del uso del agua que es proyectada.

10 **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La invención propuesta, “dispositivo para limpieza para paneles concentradores solares del tipo cilindro parabólico”, se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos constituyentes:

15

1. Conjunto vehículo, a su vez, formado por cabeza tractora; instalaciones (hidráulica, neumática y eléctrica) que requiere el implemento de limpieza; depósito de acumulación de agua desmineralizada y un sistema de bombeo; y brazo de limpieza (grúa montada sobre camión).

20

2. Grupo de limpieza. A su vez, estará formado por los elementos siguientes:

a. Acoplamiento, nexos entre brazo de limpieza e implemento de limpieza.

b. Implemento, consistente en una estructura con partes articuladas y que será soporte de los accesorios de limpieza y también los inyectores de líquido de limpieza, cepillos, y demás sistemas que son por sí mismos los que realmente pueden considerarse equipos de limpieza.

25

El grueso de la invención, en donde reside toda la actividad inventiva, se encuentra en el acoplamiento y el implemento. Esto es así sin menoscabo de que el equipo de limpieza se encuentra formado por un todo que incluye el conjunto vehículo con todas las partes integrantes que se mencionan.

30

Las bases que identifican esta invención son las siguientes:

35

1. El implemento en su conjunto, al igual que la parábola concentradora, es simétrico respecto de un eje que pasa por el foco de la parábola. Los mecanismos que se encuentran a cada lado de este plano de simetría son idénticos en configuración y forma de trabajo, para lo que algunos componentes deberán ser de construcción simétrica los de un lado respecto de los del otro y otros pueden ser idénticos pero ensamblados en disposición contraria.

2. En el acoplamiento, en primer lugar, se tiene un tramo que posibilita el encaje por machihembrado en la última prolongación del brazo de limpieza y a continuación se sitúan, uno tras el otro, dos ejes articulados del tipo bisagra, con ejes de giro perpendiculares entre sí. El segundo eje de giro es paralelo a la última prolongación del brazo de limpieza y el primero es perpendicular de manera que el elemento portado pasa de la vertical a la horizontal con el giro de éste. A continuación del segundo giro se encuentran los elementos de unión al implemento.

3. En el implemento, la estructura portante asegura la generación de una línea paralela a la parábola a limpiar. Esto implica que cada perfil de colector cilindro parabólico requiera un equipo de limpieza específico. De este marco de sujeción, con forma parecida a una "A" mayúscula, por un lado se une al acoplamiento y por otro a las partes móviles del implemento. Entre este marco estructural y el acoplamiento intermedia un grupo de piezas que en su conjunto posibilitan un enganche y desenganche rápido del conjunto implemento respecto del conjunto acoplamiento.

4. Pareja de celosías planas, situada en el marco fijo de la estructura portante, a cada extremo de sendas barras situadas al lado contrario respecto de la sujeción al acoplamiento. Estas celosías planas producirán, accionadas por un cilindro neumático, el avance paralelo al marco de los elementos situados en las celosías planas del lado contrario al marco. El que el movimiento sea paralelo es importante porque de esta manera se asegura que con alejamientos o acercamientos del camión en su discurrir durante la limpieza no se producen desplazamientos respecto del eje de simetría.

5. Punto pivotante para anclaje de estructuras. Ensamblado en las celosías planas, en el extremo contrario al marco de sujeción, se sitúa un eje montado entre dos rodamientos de manera que las partes que se sitúan fijadas a esta pareja de

rodamientos podrían oscilar libremente de no ser porque se sitúan limitaciones de desplazamiento angular.

5 6. Estructura portante de equipos de limpieza, de línea generatriz paralela y equidistante de la parábola a limpiar. Es elemento de sujeción de cepillos, motores, boquillas de proyección de agua y tuberías. Se identifican y diferencian dos partes, una correspondiente al lado exterior de la parábola y otra la del lado interior de la misma.

10 7. Movilidad del lado interior de la estructura portante interior. Mediante un nuevo sistema de bisagra accionado por actuador neumático, este ala interior puede posicionarse paralelo al sentido de avance mediante un giro que produce el repliegue del ala y que de esta manera deja libre el espacio interior del colector. Este movimiento es necesario porque de esta manera se consiguen dos efectos. El
15 primer efecto, actuado por el operario o automáticamente por detección de obstáculo, el repliegue evita el contacto del ala con cualquiera de los muchos obstáculos existentes, a saber, soportes de tubo colector, conducciones de fluido térmico en los finales de lazo, etc. Además, mediante un correcto tarado

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte
25 integrante de esta descripción, un juego de figuras en las que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista isométrica del implemento de limpieza.

Figura 2.- Muestra una vista isométrica del acoplamiento.

30 Figura 3.- Alternativa constructiva, doble bisagra

En las citadas figuras se pueden destacar los siguientes elementos constituyentes:

01.- Estructura en A.

35 02.- Celosía plana.

03.- Eje de pivotado.

- 04.- Ala exterior.
- 05.- Ala batiente.
- 06.- Encaje en punta de grúa
- 07.- Cilindro de inclinación.
- 5 08.- Cilindro de rotación.
- 09.- Enganche rápido.
- 10.- Sistema de retención enganche rápido.
- 11.- Bisagra accionada voluntariamente
- 12.- Bisagra accionada ante impacto
- 10 13.- Actuador lineal del sistema de doble bisagra

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA

15 A los efectos de la presente realización preferida, y en relación con la configuración que incluye todos los sistemas de ahorro, la construcción del equipo de limpieza de espejos en campos de concentración incluirá los elementos que se describen a continuación.

20 El conjunto máquina está formado por un camión cisterna que incluye, entre la cuba y la cabina, una grúa en cuya punta se incorpora un acoplamiento y a continuación de éste un implemento. Tanto el camión como la grúa son elementos estándares cuya construcción y forma de uso no son constitutivos de invención en sí mismos, por lo que pasaremos a explicar los elementos que sí han requerido de actividad inventiva, que son el acoplamiento y el implemento.

25

En primer lugar, se explicará la geometría y el modo de trabajo del acoplamiento.

30 En primer lugar, existe encaje en punta de grúa (06) consistente en un tubo cuya geometría es idéntica a la de la punta de la grúa pero cuyas medidas hacen posible que se encaje y deslice por el interior de esta última, a modo de tubos telescópicos, pero que al alcanzar una posición determinada puede bloquearse mediante la inserción de un perno, permitirá unir el acoplamiento a la punta de la pluma. Este tubo se encuentra rígidamente unido a una placa sobre la que por un lado se sitúa un soporte oscilante para cilindro hidráulico y por otro lado se sitúa un grupo de
35 casquillos que actuará a modo de bisagra. El eje de estos casquillos estará en posición horizontal de manera que en su giro, la placa móvil tendrá un movimiento

de inclinación que corregirá la inclinación que produce la grúa cuando requiere variar la altura de su punta. Esta placa móvil que se inclina al actuar el cilindro de inclinación (07) y dispone también de un soporte oscilante para cilindro de rotación (08) y de un buje con rodamientos insertados, de manera que cuando una tercera
5 placa montada sobre el eje que encaja en este buje configuran una nueva bisagra, de eje de rotación igualmente horizontal pero perpendicular a la anterior, que confiere en este caso posibilidad de inclinación en el plano perpendicular al anterior; este segundo giro será el que permita orientar el implemento respecto de la parábola de espejos.

10

El acoplamiento tiene la función principal de orientar correctamente el implemento, asegurando que su posición es perpendicular a la parábola del espejo que va a limpiar. En la cara contraria a la que existe el eje que produce el giro de orientación se sitúan una de enganche rápido (09) consistente en una serie de placas inclinadas
15 y un alojamiento para perno que en conjunto facilitan un enganche correcto, ágil y veloz del implemento al acoplamiento. Este enganche rápido (09) consiste en una placa de apoyo frontal, por cuyo perímetro se disponen de unas placas inclinadas que actúan como embudos que facilitan el posicionamiento de la placa homóloga que existirá en el implemento. Además de esta placa principal de apoyo y de las
20 perimetrales de centrado existen unos casquillos que se disponen coaxiales con sus homólogos en la placa del implemento, y que al insertar un perno permite el bloqueo de seguridad de la unión entre acoplamiento e implemento, este perno y los casquillos en conjunto son el sistema de sistema de retención enganche rápido (10).

25

A continuación, se explicará la geometría y el modo de trabajo del implemento.

Existe un conjunto de placa de apoyo alrededor de la cual se encuentran unas placas de centrado y un grupo de casquillos que en conjunto posibilitan el enganche
30 rápido (09) al acoplamiento. Este conjunto de placas y casquillo se encuentra fijado a una estructura en A (01) cuyo plano de simetría es asimismo el plano de simetría del conjunto implemento del que forma parte esta estructura.

35

En la base de cada pata de esta estructura en A (01) se encuentran dos casquillos separados una distancia determinada. De cada casquillo parte, abisagrada, una celosía plana (02) que del lado contrario se une, también en modo bisagra, a un

sistema que dispone de una pareja de casquillos separados una distancia igual a la de los homólogos en la base de la estructura en A (01), con lo que se asegura el distanciamiento paralelo de ambas partes con el giro de las celosías planas (02). Un cilindro neumático anclado por la culata a la estructura en A (01) y por el otro
5 lado a la placa con eje de pivotado (03) produce la regulación de la fuerza con que las celosías planas (02) se extienden.

En el sistema mecánico amarrado a las celosías planas (02) del lado contrario a la estructura en A (01) existe un eje de pivotado (03) soportado entre dos rodamientos
10 de manera que se reduce al mínimo posible la resistencia al giro. Estos rodamientos se encuentran fijados en una estructura curvada de manera que reproduce una paralela a la sección de la parábola que forman los espejos a limpiar, esta estructura es el ala exterior (04).

15 Anclado a este ala exterior (04), y con capacidad para pivotar derivada de su punto de amarre, parte una estructura que al igual que la anterior reproduce la sección paralela a la parábola a limpiar, el ala batiente (05), pero como consecuencia de unión abisagrada al ala exterior y por acción de un cilindro neumático, tanto por accionamiento de este cilindro como ante impacto con obstáculos, este ala batiente
20 (05) podrá retroceder liberando el espacio interior de la parábola de espejos. Una configuración alternativa es la de disponer dos bisagras una tras la otra, la primera será una bisagra accionada ante impacto (12) que permanece forzada en una posición mediante la acción de un resorte de compresión (14), y la segunda bisagra accionada voluntariamente (11) mediante un actuador lineal del sistema de doble
25 bisagra (13) que retraerá el ala batiente antes de que se produzca el impacto.

Finalmente se da una explicación de la acción conjunta del acoplamiento y del implemento y de cómo se procede a la limpieza.

30 En el discurrir del camión, pretendidamente en paralelo a la consecución de espejos -lazo-, es probable que ocurra alguno de los siguientes casos que implican desplazamientos relativos entre el elemento de limpieza y el espejo: errores de alineación en el discurrir del camión, irregularidades en el terreno -hoyos y peraltes- y encuentro con obstáculos que son partes integrantes de la parábola, como son
35 los soportes del tubo colector a lo largo del lazo o las conducciones de aceite térmico a la finalización del lazo de espejos.

Gracias a los cilindros de inclinación y de orientación, y la acción derivada de las bisagras que les corresponde, es posible mantener la perpendicularidad y el posicionamiento centrado de la parábola del implemento de limpieza y del espejo, ambos parábolas, a pesar de las correcciones en altura y en rotación que ejecuta la grúa ante desniveles en el terreno y ante desviaciones del camión respectivamente. Además, durante el movimiento de corrección de los cilindros de inclinación en caso de irregularidad en el terreno, el implemento apoyará más en la mitad inferior o en la mitad superior de la parábola de espejos -arriba o abajo en función del tipo de irregularidad, peralte u hoyo- de manera que el movimiento de pivotado de las alas, del ala exterior y del ala batiente, facilitarán que el implemento deslice a lo largo de la parábola sin incidir perpendicularmente rompiendo espejos. Además, ante el encuentro con posibles soportes, tuberías u otros elementos integrantes de los captadores solares que suponen un obstáculo con el que se encuentra el ala interior, se hace este ala interior un ala batiente integrando la bisagra única con cilindro único o la bisagra doble con el actuador lineal del sistema de doble bisagra y el resorte de compresión.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan. Los materiales empleados, formas, tamaños, número de piezas y disposición de los elementos que se describen serán susceptibles de variación siempre y cuando ello no suponga una alteración en la esencialidad del invento.

25

30

35

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para limpieza para paneles concentradores solares del tipo cilindro parabólico, caracterizado por que comprende los siguientes elementos:

5

- Conjunto vehículo formado por los siguientes elementos:

- a) Cabeza tractora del vehículo.
- b) Instalaciones (óleo hidráulica, hidráulica, neumática y eléctrica) que requiera el implemento de limpieza.
- c) Depósito de acumulación del líquido de limpieza y su sistema de bombeo.
- d) Brazo de limpieza (grúa).

10

15

- Grupo de limpieza formado por los elementos siguientes:

- o Acoplamiento con sistema de enganche rápido entre la grúa y un implemento de limpieza, acoplamiento que introduce al menos corrección de ángulo de inclinación y corrección de ángulo de rotación.

20

- o Implemento de limpieza compuesto por:
 - Estructura principal en A (01)
 - Sistema de enganche rápido al implemento.

25

En donde, en cada pata de la estructura principal en A (01) el implemento de limpieza presenta:

- Dos casquillos separados una distancia determinada de cada uno de los cuales parte, abisagrada, una celosía plana (02) que del lado contrario se une, también en modo de bisagra, a un sistema que dispone de una pareja de casquillos separados una distancia igual a la de los homólogos en la base de la estructura en A (01) con lo que se asegura el distanciamiento paralelo de ambas partes con el giro de las celosías planas (02).

30

35

- 5
- Cilindro neumático anclado por la culata a la estructura en A (01) y por el otro lado a una placa con eje de pivotado (03) perteneciente al sistema mecánico al que se encuentran abisagradas las celosías planas (02) por el lado contrario a la estructura en A (01).
- 10
- Ala exterior (04) que porta sistemas de limpieza y está formada por una estructura curvada de manera que reproduce una sección de la parábola que forman los espejos a limpiar y a la que se encuentran fijados dos rodamientos que soportan el eje de pivotado (03).
 - Ala interior (05) batiente que porta sistemas de limpieza, parte de una estructura que reproduce sección de la parábola de espejos a limpiar y se encuentra abisagrada al ala exterior (04) con capacidad para pivotar tanto por accionamiento de un cilindro neumático como ante impacto con obstáculos.
- 15
- Sistemas de limpieza: inyectores de líquido de limpieza, cepillos, y otros equipos de limpieza.
- 20
- 2.-** Dispositivo para limpieza para paneles concentradores solares del tipo cilindro parabólico, según reivindicación uno, caracterizado porque el ala batiente tiene dos bisagras, una accionada mediante cilindro neumático y la otra con una posición determinada por la acción de un resorte de compresión, que cederá ante el encuentro con un obstáculo, sin efecto en el cilindro neumático.

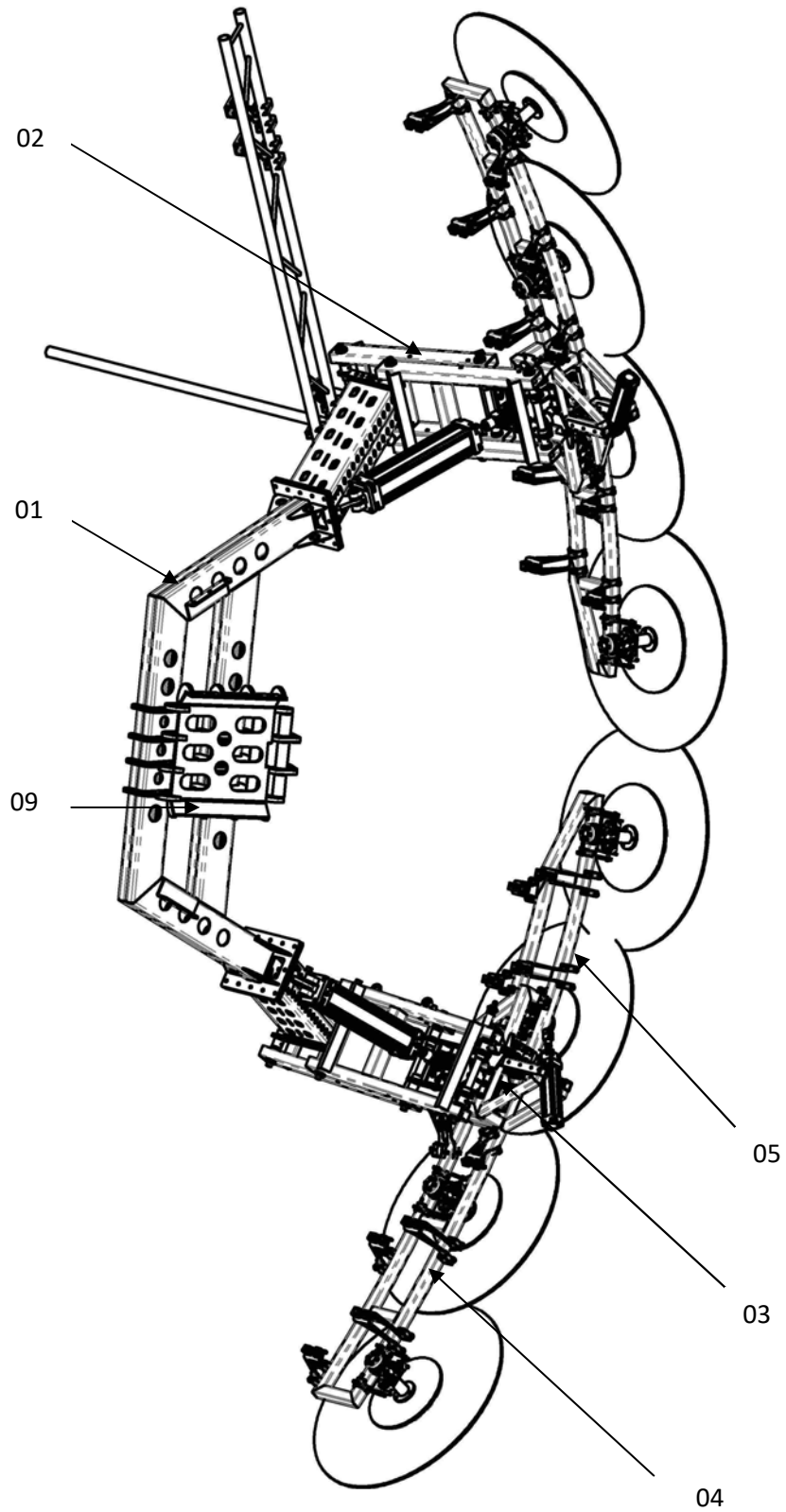


Figura 1

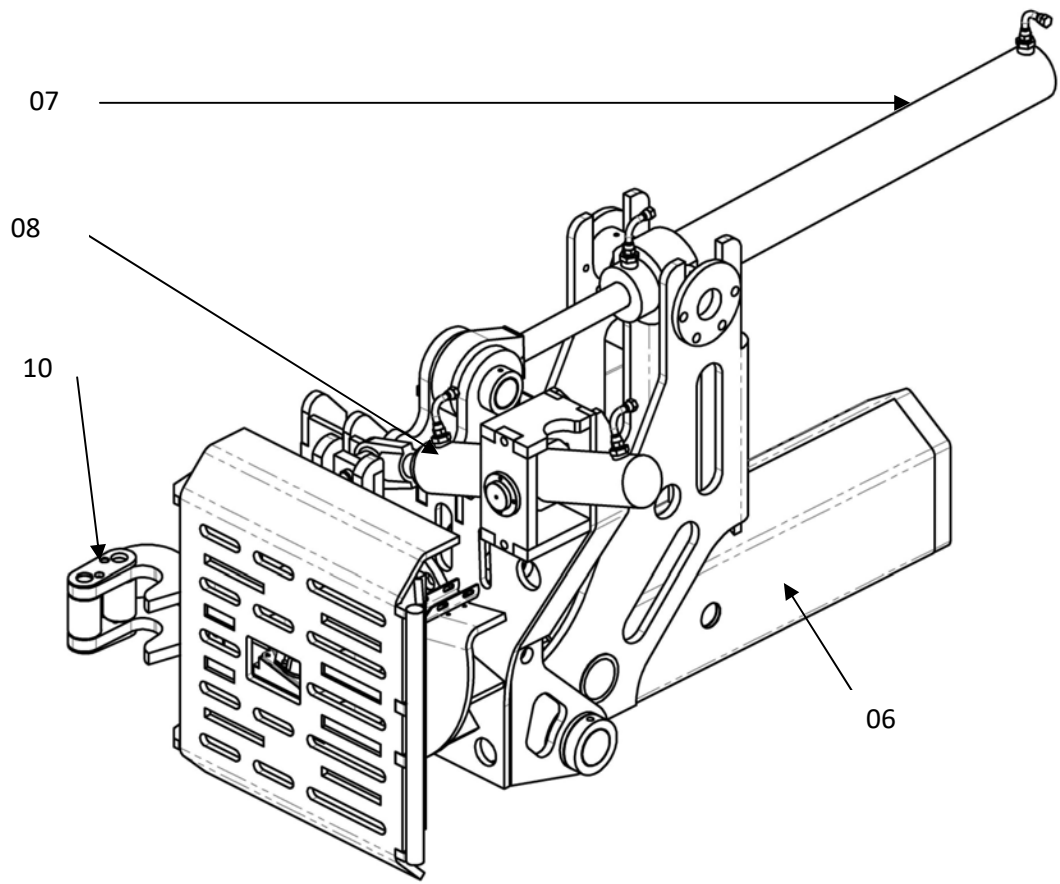


Figura 2

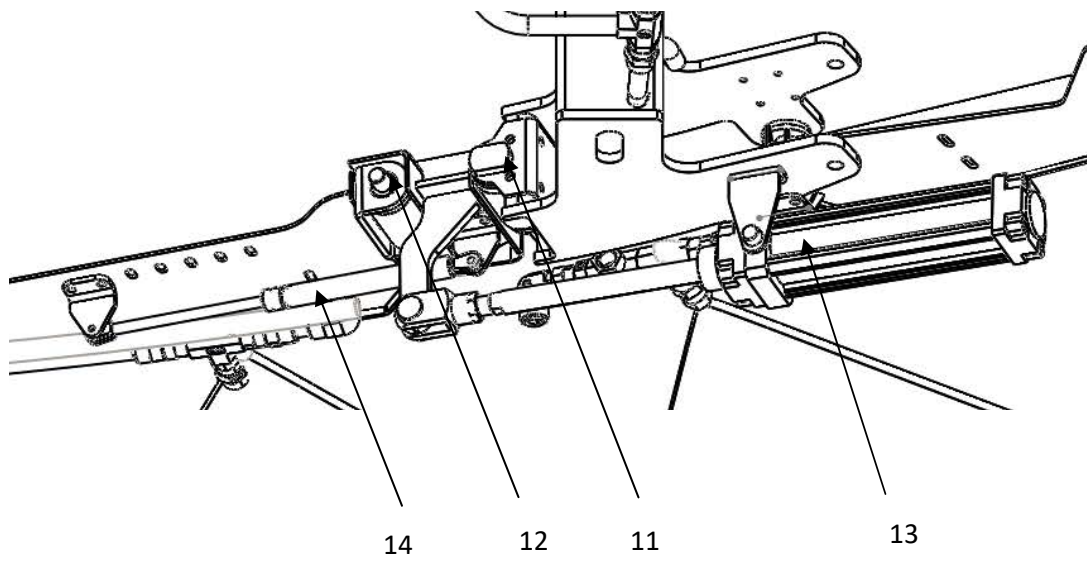


Figura 3