

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 678**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/07** (2006.01)

**F24J 2/14** (2006.01)

**F24J 2/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2011 E 11802361 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015 EP 2678614**

54 Título: **Mecanismo de soporte para receptores térmicos de sistemas colectores solares cilíndrico-parabólicos**

30 Prioridad:

**22.02.2011 TR 201101718**

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

**27.04.2015**

73 Titular/es:

**HSE HITIT SOLAR ENERJI ANONIM SIRKETI  
(100.0%)**

**Visnezade Mah. Suleyman Seba Cad. Acisu Sk.  
Sarp Apt. No: 2 D: 10 Akaretler  
Besiktas-Istanbul, TR**

72 Inventor/es:

**CAPAN, RAHMI OGUZ**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

**ES 2 534 678 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Mecanismo de soporte para receptores térmicos de sistemas colectores solares cilíndrico-parabólicos.

5 Ambito técnico

**[0001]** La invención se refiere a sistemas colectores solares cilíndrico-parabólicos para producción de energía mediante la concentración de rayos solares sobre un foco.

10 Técnica anterior

**[0002]** Se conoce en el estado de la técnica que los sistemas de colectores solares se utilizan para el propósito de obtener electricidad y calor a partir de la energía solar. Estos sistemas comprenden reflectores parabólicos largos en forma de canal; elementos receptores térmicos, que se colocan en el foco de los reflectores y donde se recogen los rayos procedentes del reflector; y un mecanismo de rotación que dirige los reflectores hacia la posición en la que el sol está presente. Los rayos vigan, procedentes de los reflectores que están dirigidos al sol, se reflejan y son recogidos en el elemento receptor térmico, que está dispuesto en el foco del reflector. El elemento receptor térmico se proporciona con dos tubos anidados donde un entrono de vacío está dispuesto en el espacio entre los mismos. Un fluido, que asegura la transferencia térmica, pasa a través del tubo interior. El tubo exterior está hecho de vidrio. Al concentrar los rayos procedentes de los reflectores sobre el tubo receptor térmico, el tubo alcanza temperaturas muy altas; con lo que el fluido dispuesto en el tubo interior puede calentarse. Gracias a que el fluido alcanza altas temperaturas, se obtiene energía térmica.

**[0003]** Como se conoce, gracias a estructuras de soportes, los receptores térmicos de los sistemas de colectores solares están conectados a los reflectores parabólicos o al suelo en que están presentes. A fin de aprovechar de manera eficaz los sistemas de colectores solares, también se sabe que estos sistemas se hacen con longitud de metros. En este caso, se produjeron cambios observables en la longitud de los receptores térmicos calentados de acuerdo con el cambio de temperatura. Por lo tanto, por ejemplo, en caso de utilizar soportes en forma de barra fijado verticalmente a lo largo del colector (soportes en forma de barra que soportan receptores térmicos y que se utilizan en estado fijo se ofrecen en la solicitud de patente publicada número US4559926 que puede mostrarse como ejemplo), cuando el longitud del receptor térmico cambia, el eje receptor se desliza, flexando en los receptores (ya que el receptor está unidos a estos soportes) se observa. En otras palabras, el receptor térmico puede separarse del foco de los reflectores e incluso enfrentarse con el riesgo de ruptura. Lo que conduce normalmente a disminuir la eficacia del sistema de colectores solares o en un fallo en el sistema de colectores solares.

**[0004]** Se revela en el documento WO2010/142660 A2 un elemento de soporte configurado para soportar un elemento colector térmico (HCE) de un concentrador solar de una planta de energía térmica.

**[0005]** Para resolver dicho problema, de nuevo en el estado de la técnica, se mejora una estructura de soporte (los detalles se explican a continuación) que mantiene el receptor sobre el foco del reflector parabólico en caso que el receptor térmico está calentado plenamente (que es el estado de mayor longitud) y que se compone de brazos a longitud fija. Sin embargo, en horas en las que hay poca luz solar, la longitud del receptor térmico se acorta y el receptor térmico vuelve al estado en el que se separa del eje focal del reflector parabólico. Este caso, en horas en las que hay poca luz solar, conduce a la disminución de la eficacia (además de las pérdidas que se producen debido a la falta de luz).

Breve descripción de la invención

**[0006]** Un sistema de colector solar de la invención comprende al menos una superficie de reflector en forma de canal que dirige los rayos procedentes del sol al eje focal; al menos un receptor térmico dispuesto sobre el eje focal de la superficie y que se extiende a lo largo del reflector. Además, el sistema comprende un mecanismo de soporte que comprende al menos un primer brazo y al menos un segundo brazo, un extremo de cada uno de los cuales está unido a dos puntos fijos con articulación giratoria; al menos un tercer brazo que está conectado a los otros extremos de estos dos brazos a partir de dos puntos con articulación giratoria. El receptor térmico está conectado a un punto de movimiento lineal en el tercer brazo, que se desplaza con la rotación de los brazos primero y segundo, con articulación giratoria. Esta condición asegura que el receptor se alargue y acorte fácilmente a lo largo de su eje debido a expansiones, así como para formar una estructura de soporte fiable para mantener el receptor mediante una pluralidad de mecanismos.

60 Objetivos de la invención

**[0007]** El propósito de la invención es asegurar que receptor térmico se encuentre sobre el foco del reflector en forma de canal (en otras palabras, el eje del receptor y el eje focal del reflector son coincidentes) bajo cualquier condición (independiente del nivel de la luz solar) de los sistemas de colector solar.

[0008] Otro propósito de la invención es garantizar los sistemas de colector solar funcionan con el mayor nivel de eficacia para toda clase de nivel de luz solar.

5 [0009] Otro propósito de la invención es alcanzar los propósitos mencionados por medio de un mecanismo.

[0010] Otro propósito de la presente invención es alcanzar las características antes mencionadas mediante la utilización de un movimiento lineal.

10 [0011] Aún otro propósito de la invención es definir un sistema colector solar fiable cuya fabricación y práctica sean fáciles y rentables.

Descripción de los dibujos

15 [0012] Ejemplos de los sistemas de colectores solares del estado de la técnica y de la invención se muestran en los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un sistema de colectores solares del estado de la técnica.

La figura 2 es una vista lateral del sistema mostrado en la figura 1.

20 La figura 3 es una vista lateral de una posición de un receptor térmico y barras de soporte en un sistema de colector solar del estado de la técnica.

La figura 4 es una vista lateral de otra posición de un receptor térmico y barras de soporte en un sistema de colector solar del estado de la técnica.

La figura 5 es una vista lateral de diferentes posiciones de mecanismo de soporte de la invención.

25 La figura 6 es una vista lateral de un mecanismo de soporte de la invención y el receptor térmico, que está unido a al mismo.

Las figuras 7 a 9 son diferentes ejemplos pertenecientes a los mecanismos de soporte de la invención.

[0013] Las partes en las figuras se enumeran individualmente y los términos correspondientes a los números de referencia son los siguientes:

- 30 Superficie de reflector (1)
- Receptor térmico (2)
- Barra de soporte (3)
- Elemento de unión (4)
- Eje focal (F)
- Eje receptor térmico (T)
- 35 Mecanismo de soporte (M)
- Recorrido (R)
- Puntos de recorrido (R1, R2)
- Primer brazo (L1)
- Segundo brazo (L2)
- 40 Tercer brazo (L3)
- Puntos fijos (P1, P2)
- Puntos móviles (P3, P4)
- Punto de movimiento lineal (E1)

45 Descripción de la invención

[0014] Las figuras 1 y 2 muestran diferentes vistas de un sistema de colector solar del estado de la técnica. En este sistema, se proporciona al menos una superficie del reflector (1), que dirige los rayos procedentes del sol al eje focal (F). La superficie (1) tiene una estructura en forma de canal (preferiblemente de geometría parabólica), y al menos un receptor térmico (2) está dispuesto en el eje focal (F) (coaxial con el eje focal (F) y que se extiende a lo largo del reflector (1)). (Como ejemplo para utilización más común, el receptor térmico (2) comprende dos tubos anidados donde un entorno de vacío está dispuesto en el espacio entre los mismos. Un fluido pasa a través del tubo, que está en la parte interior, la conductividad térmica del cual es alta y que se llama tubo de transferencia, para transferencia térmica. El tubo transparente exterior (preferentemente de vidrio) garantiza que los rayos procedentes del reflector lleguen directamente al tubo de transferencia. La temperatura del tubo de transferencia y del fluido de su interior aumenta de esta manera. El espacio de vacío está definido entre el tubo de transferencia y el tubo transparente para impedir pérdidas térmicas desde el tubo de transferencia al exterior del mismo por convección.)

60 [0015] Gracias a la construcción del sistema de colector solar en dirección norte-sur y dirigiendo la superficie de reflector (1) al sol durante todo el día (girando en dirección este-oeste), los rayos procedentes del sol inciden en la superficie del reflector (1) y se concentran en el receptor térmico (2) y se obtiene la energía térmica del mismo. (En una realización ejemplar, se asegura que el fluido que pasa a través del receptor (2) alcanza temperaturas muy altas y la energía térmica se convierte en los otros tipos de energía (motriz, eléctrica, etc.) aprovechando el fluido a alta temperatura.) Por otra parte, en este sistema de colector solar, la superficie de reflector (1) puede girar alrededor de

un receptor térmico fijo (2) (en otras palabras, alrededor del eje focal (F)), así como la superficie (1) y el receptor (2) puede moverse conjuntamente.

5 **[0016]** Como se muestra en las Figuras 1 a 4, en el sistema de colectores solares, se proporciona una pluralidad de barras de soporte (3), para tratar de mantener los receptores térmicos (2) sobre un determinado eje focal. El receptor (2) está en uno de los extremos de estas barras (3), mientras que el otro extremo de cada barra (3) está conectado a un punto fijo (este punto puede estar en el colector móvil [si la superficie (1) y el receptor (2) giran conjuntamente] o sobre la base fija [si la superficie (1) gira alrededor del receptor (2)]). La figura 3 muestra el estado en el que el eje (T) del receptor térmico (2) coincide con el eje focal (F) del reflector (1). En este caso, la longitud del receptor térmico (2) (a causa de la alta temperatura en el mismo) es la mayor longitud. En otras palabras, en el estado de la técnica, el estado de coincidencia de dos ejes (F, T) se alcanza en la condición en la que el receptor (2) se encuentra en el estado más caliente. Esto se alcanza para el más alto nivel de luz solar. Sin embargo, cuando el nivel de luz solar disminuye, como se muestra en la figura 4, la longitud del receptor se acorta en una cierta cantidad (mostrada como "x"), los dos ejes (F, T) entran en un estado en el que se encuentran mutuamente separados, produciéndose en el receptor (2) una cierta cuantía de deformación (mostrada como "h"). En esta posición, las barras (3) llegan a verse con diferentes ángulos. Aquí, con el fin de evitar el estado mostrado en la figura 4, se desarrolla el mecanismo de la invención, los detalles del cual se explican a continuación.

20 **[0017]** La pretendida utilización del mecanismo de la invención es mantener soportado el eje (T) del receptor térmico (2) coaxial con el eje focal del reflector (F) a lo largo del colector solar (en aquellos momentos en los que el receptor térmico (2) se alarga y se acorta debido a expansión). La figura 5 muestra vistas de diferentes posiciones del mecanismo de soporte (M) de la invención. Este mecanismo de soporte (M) comprende unos primer y segundo brazos (L1, L2), un extremo de cada uno de los cuales está conectado a dos puntos fijos (P1, P2) con articulación giratoria; un tercer brazo (L3) que está unido a los otros extremos de estos dos brazos (L1, L2) en dos puntos (P3, P4) con articulación giratoria. Este mecanismo (M) es un mecanismo "de cuatro barras" formado por tres brazos móviles (L1, L2, L3) y un brazo fijo (porción fija entre P1 y P2).

30 **[0018]** Un punto (E1) en el tercer brazo (L3), que se desplaza mediante la rotación de los primer y segundo brazos (L1, L2) en el mecanismo de soporte (M), puede desplazarse linealmente entre dos puntos determinados en el recorrido trazado. Un ejemplo conforme a esto se muestra en la figura 7. En este ejemplo, se dispone de tal manera que la longitud del primer brazo (L1) es de dos y media unidades; la longitud del segundo brazo (L2) es de 1 unidad; la longitud del tercer brazo (L3) (entre E1-P4) es 5 unidades; la distancia entre los puntos "E1" y "P3" es de dos y media unidades; siendo la distancia entre los puntos "P2" y "P1" de dos unidades. Durante el movimiento de este mecanismo (M), el punto "E1" se desplaza linealmente entre dos puntos (R1-R2) en la vuelta completa de recorrido de desplazamiento (R). En este caso, teniendo en cuenta que la cantidad de expansión del receptor térmico (2) está dentro de la distancia entre estos dos puntos (R1, R2) y el receptor térmico (2) está unido al punto "E1", los brazos (L1, L2, L3) oscilan en aquellos momentos en los que un receptor térmico (2) se alarga y se acorta, pero el eje del receptor (T) no se cambia y dicho eje (T) no se aparta del eje focal (F). Este estado garantiza que el receptor (2) se alargue y acorte fácilmente a lo largo de su eje (T), así como formar una estructura de soporte fiable para el receptor (2) mantenido por una pluralidad de mecanismos (M). (En la figura 5 se muestran vistas de este mecanismo en diferentes posiciones con el elemento de conexión rígidamente fijado al receptor (2) y mostrándose también en la figura 6 con el receptor (2) y el elemento de conexión (4). Aquí el punto "E1" está unido al receptor (2) directa o indirectamente (a través del elemento de conexión (4) con articulación giratoria).

45 **[0019]** Esta invención puede realizarse con un mecanismo (M) que tiene las proporciones de longitud antes mencionadas, así como mediante la utilización de los puntos de movimiento lineal (estos puntos pueden desbrirse como "E1") en el tercer brazo (L3) de los diferentes mecanismos de cuatro barras. En otras palabras, la invención se realiza por medio de un receptor térmico (2) unido en el punto de movimiento lineal (E1) del tercer brazo (L3) de un mecanismo de cuatro barras con articulación giratoria.

50 **[0020]** El mecanismo de cuatro barras de la figura 8, puede darse como otro ejemplo del mecanismo (M) de la invención. En este ejemplo, se dispone de tal manera que la longitud del primer brazo (L1) sea de 5 unidades; la longitud del segundo brazo (L2) sea de 5 unidades; la longitud del tercer brazo (L3) sea de 2 unidades; siendo el punto "E1" el punto medio del tercer brazo (L3); siendo la distancia entre los puntos "P2" y "P1" de 4 unidades. Durante el movimiento de este mecanismo (M), el punto "E1" se desplaza linealmente entre dos puntos (R1-R2) en la vuelta completa de recorrido de movimiento (R). En este caso, teniendo en cuenta que la cantidad de expansión del receptor térmico (2) está dentro de la distancia entre estos dos puntos (R1, R2) y el receptor térmico (2) está conectado al punto "E1", los brazos (L1, L2, L3) oscilan en aquellos momentos en los que un receptor térmico (2) se alarga y acorta, pero el eje de receptor (T) no se cambia y dicho eje no se aparta del eje focal (F).

60 **[0021]** La figura 9 muestra otro ejemplo del mecanismo de soporte (M) de la invención. El mecanismo del ejemplo es un mecanismo formado por acoplamientos hechos en el mecanismo de cuatro barras antedicho (L1, L2, L3, P1-P2). En este mecanismo, se proporcionan dos mecanismos de cuatro barras, que utiliza en común el segundo brazo (L2) y tienen dos primeros brazos (L1) (de la misma longitud) que están unidos al punto fijo "P1" con articulación giratoria. Además, el punto de unión de articulación giratoria de los extremos de dos terceros brazos adicionales (L3) (de la

65

misma longitud), que están conectados a dos puntos móviles "P3" con articulación giratoria, forma el punto de movimiento lineal (E1). En este mecanismo (M) la oscilación de los brazos (L1, L2, L3) y el recorrido (R) del punto "E1" son lineales; por lo tanto, la invención se realiza mediante la conexión del receptor térmico (2) al punto (E1) con articulación giratoria.

5

**REIVINDICACIONES**

- 5      **1.** Sistema colectores solares que comprende al menos una superficie de reflector cilíndrico-parabólica (1) que dirige los rayos procedentes del sol al eje focal (F); al menos un receptor térmico (2) dispuesto en el eje focal (F) y que se extiende a lo largo del reflector (1), caracterizado porque dicho sistema comprende un mecanismo de soporte (M) que comprende al menos un primer brazo (L1) y al menos un segundo brazo (L2) un extremo de cada uno de los cuales está unidos a dos puntos fijos (P1, P2) con articulación giratoria; al menos un tercer brazo (L3) que está conectado a los otros extremos de estos dos brazos (L1, L2) a partir de dos puntos (P3, P4) por articulación giratoria; estando unido el receptor térmico (2) a un punto de movimiento lineal (E1), que se desplaza con la rotación de los primer y segundo brazos (L1, L2), sobre el tercer brazo (L3) con articulación giratoria.
- 10
- 2.** Sistema de colectores solares cilíndrico-parabólicos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud del primer brazo (L1) es de dos unidades y media; la longitud del segundo brazo (L2) es de una unidad; la longitud (E1-P4) del tercer brazo es de 5 unidades; la distancia entre los puntos "P3" y "E1" es de dos unidades y media; siendo la distancia entre los puntos "P1" y "P2" de dos unidades.
- 15
- 3.** Sistema de colectores solares cilíndrico-parabólicos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud del primer brazo (L1) es de 5 unidades; la longitud del segundo brazo (L2) es de 5 unidades; la longitud del tercer brazo (L3) es de 2 unidades; siendo "E1" el punto medio del tercer brazo (L3); siendo la distancia entre los puntos "P1" y "P2" de cuatro unidades.
- 20
- 4.** Sistema de colectores solares cilíndrico-parabólicos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el mecanismo de soporte (M) comprende dos mecanismos de cuatro barras (L1, L2, L3, P1-P2) que utiliza en común el segundo brazo (L2) y que comprende dos primeros brazos (L1) de la misma longitud unidos al punto fijo "P1" con articulación giratoria y dos terceros brazos (L3); estando además el receptor térmico (2) unido al punto de articulación de articulación giratoria (E1) de los extremos de dos terceros brazos adicionales (L3) de la misma longitud que están unidos a dos puntos móviles (P3) con articulación giratoria.
- 25

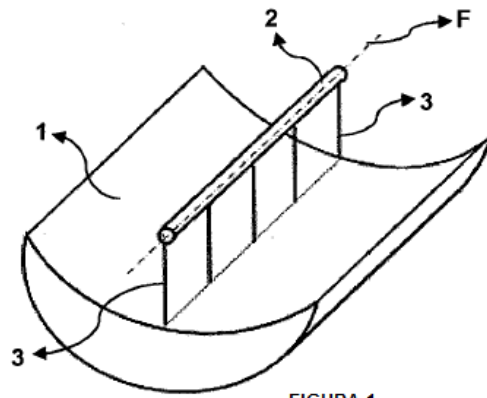


FIGURA 1

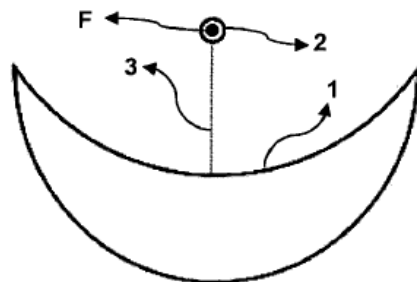


FIGURA 2

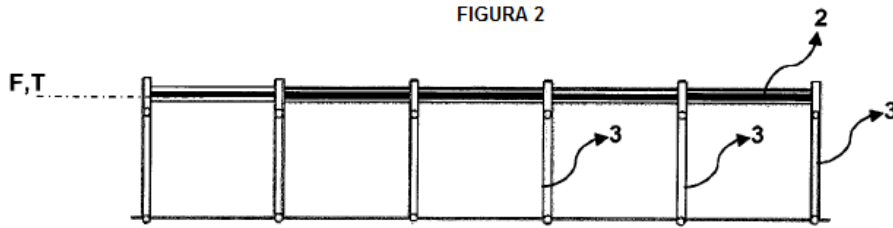


FIGURA 3

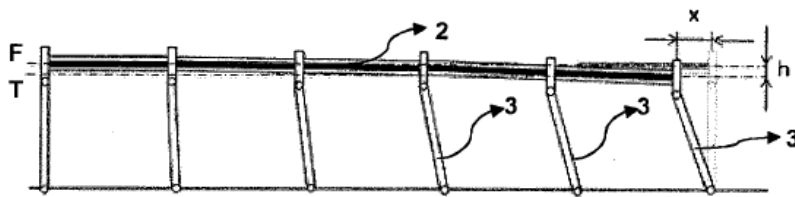


FIGURA 4

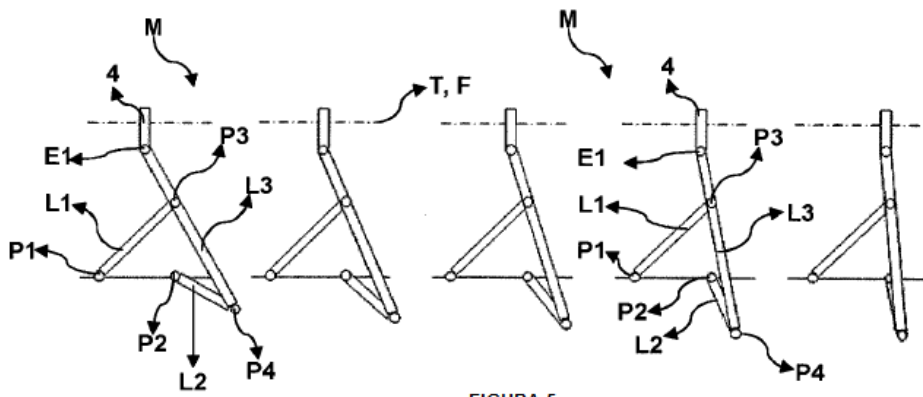


FIGURA 5

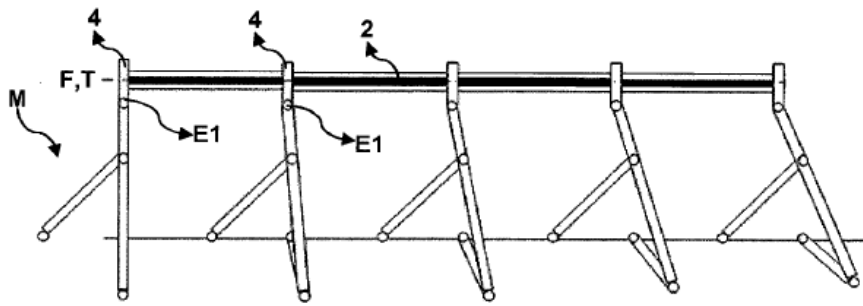


FIGURA 6



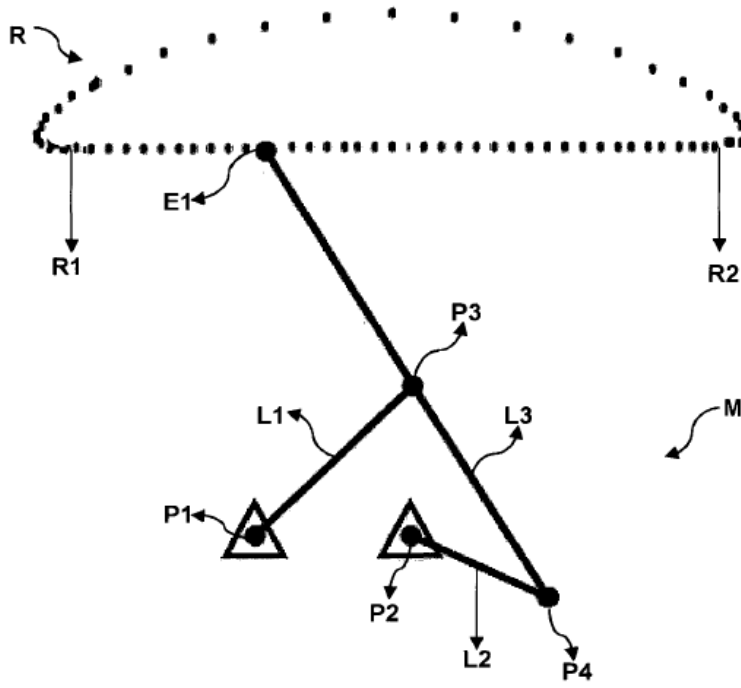


FIGURA 7

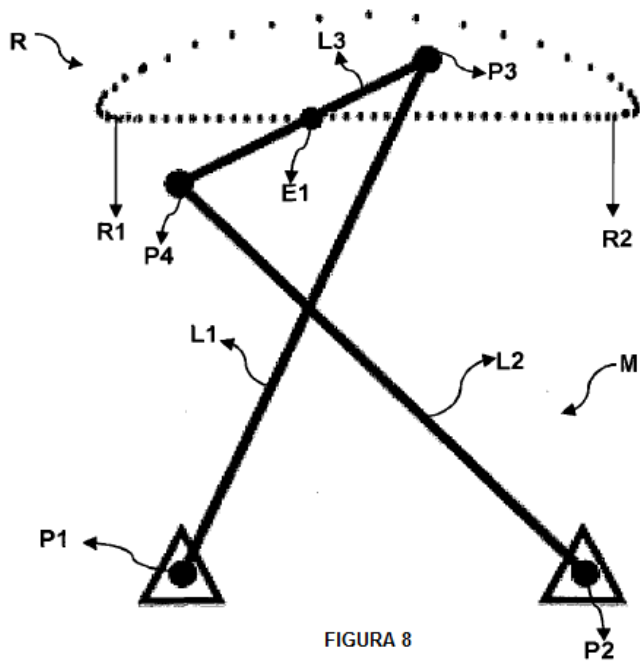


FIGURA 8

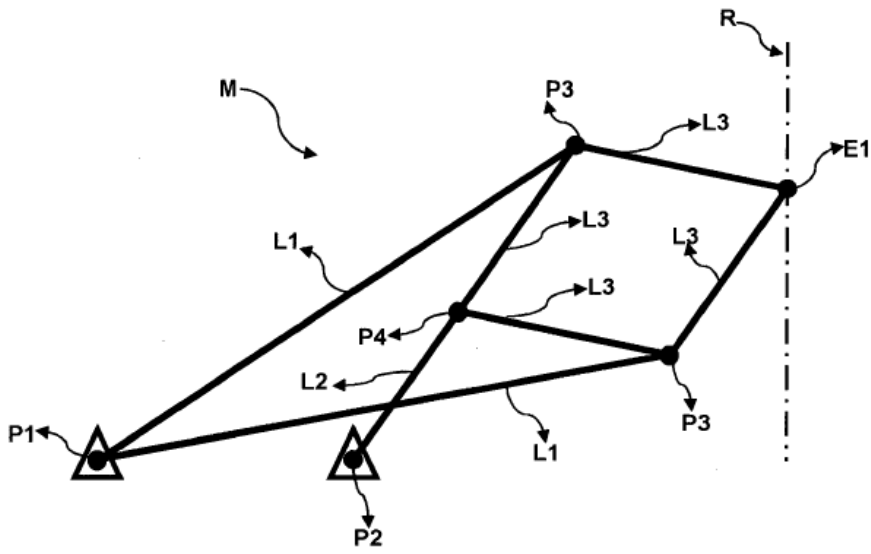


FIGURA 9

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

**Documentos de patente citados en la descripción**

• US 4559926 A [0003]

• WO 2010142660 A2 [0004]