



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 960**

51 Int. Cl.:
F24J 2/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05785037 .2**

96 Fecha de presentación : **07.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1787068**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54 Título: **Plataforma solar flotante.**

30 Prioridad: **08.09.2004 US 935396**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.10.2011

73 Titular/es: **Burkhard Bogensberger
In der Gruetza 3
6800 Feldkirch, AT**

72 Inventor/es: **Laing, Inge;
Hesse, Andreas y
Laing, Nikolaus Johannes**

74 Agente: **De Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 960 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

Plataforma solar flotante

Las plantas de energía fotovoltaica son conocidas a partir del documento WO 03/032404 y WO 03/034506 que contienen un número de concentradores que están combinados en plataformas circulares que pivotean alrededor del eje vertical a medida que siguen al sol. Un abordaje ventajoso proporciona un anillo flotante que circunda los concentradores. El anillo flotante está ubicado entre tres rodillos situados alrededor del anillo, y de ese modo se fija en la posición.

La desventaja de este método es que los tres rodillos deben estar fijos en el suelo, lo que requiere tres aberturas en la capa, por ejemplo una película plástica, que separa el cuerpo del agua del suelo. Estas aberturas pocas veces pueden sellarse en forma confiable durante un largo período de tiempo, y a menudo dan como resultado pérdidas continuas de agua. Además, la ubicación de la plataforma se fija permanentemente por los tres rodillos de este tipo.

La invención describe un abordaje que no tiene estas desventajas.

En conformidad con la invención, el anillo flotante es sostenido entre tres rodillos. Los rodillos están montados en forma rotable sobre una base hecha de concreto, por ejemplo, por la que los dos rodillos ruedan en forma favorable en el lado interno del anillo mientras el tercer rodillo engrana en el lado externo del anillo. Es posible que un rodillo que engrana desde afuera rueda simultáneamente sobre tres plataformas, lo que da como resultado una tríada de plataformas. El lado inferior de la base es suave y plano, permitiendo de ese modo el desplazamiento de la unidad completa compuesta de anillos y base.

Para que los anillos que poseen un diámetro de varios metros se adapten con precisión al círculo geométrico, la invención proporciona rodillos que engranan desde la parte de afuera, y que son presionados contra la periferia de un anillo por medio de guías apropiadas. Uno de los rodillos situados en la parte interior o parte de afuera del anillo es impulsado, y transmite el torque al anillo flotante. Para este fin, se utiliza en forma ventajosa un rodillo que engrana desde la parte de afuera y que está montado arriba del nivel de agua, es decir, circundado por aire,

Para permitir que las tres plataformas de una tríada sean además rotadas en sincronización exacta en un ángulo dado, en una realización la invención proporciona una cadena que, por ejemplo, se monta sobre el anillo y que engrana con un engranaje de anillo. En vez de engranajes de anillo, puede utilizarse un anillo controlado eléctricamente que posee marcadores magnéticos u ópticos en vez de dientes.

En vez del control mediante el movimiento del sol, se utilizan preferiblemente señales computarizadas en conformidad con la presente invención. Sin embargo, para un accionamiento de rueda por fricción la conversión de estas señales en la rotación de la plataforma fallaría debido a un error en la transmisión del torque desde la rueda por fricción a la plataforma. Por esta razón debe conectarse una transmisión digital entre los engranajes y la plataforma, tal como es posible a través de la transmisión de la rueda dentada. Si no es posible equipar la plataforma con dientes, la invención proporciona un anillo de transmisores de señal en la plataforma. Estos pueden ser placas reflectantes pequeñas, por ejemplo, que reflejan el haz de luz de un sensor. En este método, la velocidad rotacional de la plataforma es computada por un procesador. Si este valor excede el valor del punto de ajuste, la velocidad rotacional del motor engranado es levemente reducida, y si este valor es menor que el valor del punto de ajuste, el valor del punto de ajuste se alcanza acelerando el motor.

En vez del conteo óptico de los transmisores de señal cogiratorios, puede utilizarse un sensor magnético que registra el cambio en el campo magnético de transmisores de señal magnéticos permanente o ferromagnéticos. Además, puede utilizarse reflexión de señales acústicas para la comparación con los valores del punto de ajuste.

Para fijar los conductos que alojan los concentradores dentro del anillo flotante, la invención proporciona divisiones con forma de cuerda, situadas entre los conductos, que soportan rodamientos de bolas. Las plataformas no tienen ningún elemento estructural mecánico en el centro de la plataforma. Sin embargo, en esa ubicación la corriente es descargada a través de dos líneas altamente flexibles que permiten la rotación diurna de la plataforma. También puede utilizarse un rastreador solar para controlar la velocidad rotacional.

Esto es ventajoso cuando los anillos flotantes son accionables en pulsos consecutivos. El ángulo de incidencia experimenta leves desviaciones del valor del punto de ajuste particular como una función de los intervalos de tiempo de los pulsos. La invención compensa estas desviaciones por el hecho de que el foco de la lente del concentrador no está apuntado directamente a la celda fotovoltaica, sino, en vez, en la superficie del cuerpo de vidrio que apunta hacia el sol y que mezcla los rayos por medio de reflexión interna, de manera que estos rayos golpean uniformemente una fotocelda que está conectada al cuerpo de vidrio. Como resultado de este sistema, aún si la dirección de incidencia del cono de haz se desvía de la dirección del punto de ajuste en valores significativos tales como ± 20 grados, por ejemplo, el flujo radiante completo aún alcanza la fotocelda. La magnitud de la tolerancia alcanzable se determina como la relación de la superficie del cuerpo de vidrio que apunta hacia el sol y el diámetro del área focal. Este sistema también compensa los errores que resultan durante la conversión de los pulsos en distancias mecánicas en la estructura de engranajes, de manera que las tolerancias pueden ser mucho mayores que para los engranajes de rastreo solar en conformidad con la técnica anterior. En cualquier caso, esto reduce

significativamente los costos de fabricación de los engranajes.

La concentración de los convertidores de energía solar que poseen rastreo solar mecánico da como resultado elevadas eficiencias, pero hasta ahora han requerido dispositivos de rastreo que poseen la precisión de aquellos en los planetarios.

5 De ese modo, la invención muestra una forma de evitar la alta precisión, que causa altos costos. Para este fin, la invención desacopla la orientación de los componentes que reciben radiación de los componentes que convierten la radiación, en que la concentración por el dispositivo de concentración da como resultado la región focal más pequeña posible que está dirigida en el cuerpo de vidrio, cuya área incidente para el flujo extremadamente concentrado es varias veces, por ejemplo 20 veces, mayor que el área de la región focal, y que los haces que
10 ingresan al cuerpo de vidrio son conducidos a un convertidor de energía, por ejemplo una fotocelda, que divide el flujo radiante en flujo de calor y flujo de electrones. Cuando la posición de punto de ajuste de la región focal está en el área incidente del cuerpo de vidrio, en el centro de este área incidente, la invención permite un desplazamiento de esta región focal en la dirección horizontal y en ángulos derechos a la misma hasta que la región focal alcanza el extremo del área incidente. De ese modo, el rayo del cono de haces concentrado que es desplazable perpendicular
15 a los rayos solares puede desviarse de la dirección de los rayos solares en un ángulo que es correspondientemente mayor cuanto menor es la relación de la longitud focal del cono de haces y la extensión del área incidente en el cuerpo de vidrio, sin perder energía del flujo radiante para la fotocelda. Esto significa que la exactitud que garantiza la función libre de pérdida siempre se logra, aún para una tolerancia grande en el dispositivo de rastreo mecánico, para que se lleve a cabo el uso del flujo radiante concentrado completo.

20 Las divisiones que se extienden en los cordones pasan a través de los anillos circulares flotantes. Estas divisiones contienen rodamientos de bolas estrechamente espaciados que soportan los ejes cortos que están sujetos a conductos, por medio de los que los conductos son capaces de girar. Los cables de acero que se extienden perpendicularmente a estas divisiones son tensados de tal manera que se asegure la forma circular del anillo flotante.

A los conductos se les da la forma de tal manera que la región que se proyecta en el cuerpo de agua produce una fuerza boyante precisamente vertical para cualquier posición angular, de manera que no se produzca ningún torque. Los conductos mismos tienen un diseño cónico que permite que los mismos sean apilados, reduciendo de ese modo significativamente los costos de transporte entre las instalaciones de fabricación y el centro de instalación. Un asistente de flotabilidad en forma de un cilindro que posee una sección transversal en forma de un segmento circular y que evita los torques relacionados con la flotabilidad se sujeta al lado de cada conducto que mira hacia el
30 cuerpo de agua. Los conductos están cubiertos con lentes fabricadas a partir de plástico transparente. Las lentes se arquean dentro de un círculo circunscrito; en esa ubicación la sección transversal de la lente se extiende en una superficie esférica cuyo eje esférico pasa a través del punto de intersección de las diagonales del cuadrado circunscrito. La región en la forma de un segmento esférico tiene ranuras reflectantes. Las regiones de cuatro extremos poseen ranurado lo que produce una reflexión interna para la deflexión de haces.

35 Los extremos de las lentes que se extienden en la dirección longitudinal de los conductos están levemente curvados, permitiendo de ese modo que los mismos se conecten en forma desplazable a las paredes de los conductos para que adopten la función de elementos estructurales.

Los conductos cada uno está compuesto de un canal abierto que posee paredes ahusadas, permitiendo de ese modo el apilamiento. El conducto flota en la capa de agua, y es girable alrededor de su eje horizontal. Para evitar la generación de torque, un asistente de flotabilidad que continúa la curvatura de la región base se ajusta a la pared que mira hacia el sol. El conducto de ese modo es soportado por flotabilidad, y se evita un torque alrededor del eje. El peso de la lente es compensado por un contrapeso situado en la región inferior del conducto.

40 El control de la velocidad acimutal y la función de los engranajes de elevación pueden lograrse mediante la utilización de datos astronómicos registrados. Sin embargo, una unidad de rastreo solar es preferible en conformidad con la invención, de manera que el acimut y elevación son controlados como una función del curso del sol. Se ha demostrado, sin embargo, que cuando los rayos solares son bloqueados, por ejemplo por una nube, existe un riesgo de que el foco pueda desviarse a la nueva posición cuando el bloqueo cesa, causando de ese modo daño, por ejemplo debido al quemado del aislamiento de cable. Esto es prevenido por la invención por medio de un accionamiento auxiliar que continúa la desviación que sigue al acimut, es decir, toma la rotación de la plataforma,
50 cuando la desviación guiada solar cesa. La interrupción de la alimentación al motor engranado debido a la nube, por ejemplo, constituye una señal para cambiar a accionamiento auxiliar.

Para evitar la evaporación de la capa de agua, la invención proporciona una capa delgada de un líquido de elevada ebullición que es más liviano que el agua y que también previene el desarrollo de larvas de mosquito. En las áreas en las que se espera congelamiento, la invención proporciona un alcohol, por ejemplo glicol, sea mezclado con
55 el cuerpo de agua. Otro abordaje para la prevención de evaporación así como protección contra el congelamiento de noche es proporcionar una película flexible entre conductos sucesivos que cubren la superficie del agua. Se proporciona una película que aísla el calor en áreas donde no hay peligro de congelamiento.

La invención se describe con referencia a las Figuras:

- La Figura 1 muestra el diseño básico de una tríada
- La Figura 2 muestra la interanidación de una tríada
- La Figura 3 muestra esquemáticamente una sección vertical a través de la región intersticial
- La Figura 4 muestra la vista superior de una tríada
- 5 La Figura 5 muestra una tríada vista desde abajo
- La Figura 6 muestra un accionamiento que posee una rueda dentada central y cadena de rodillos
- La Figura 7 muestra un sistema de transmisión que posee ruedas de cadena
- La Figura 8 muestra una configuración de los rodillos guía y de accionamiento
- La Figura 9 muestra el conducto y las lentes junto con un asistente de flotabilidad
- 10 La Figura 10 muestra la pared final de un conducto
- La Figura 11 muestra la irradiación en diferentes elevaciones
- La Figura 12 muestra el apilamiento de los conductos
- La Figura 13 muestra la división y elementos de acoplamiento
- La Figura 14 muestra los elementos de acoplamiento y el rodamiento de bolas
- 15 La Figura 15 muestra las aberturas a través de la división
- La Figura 16 muestra la red debajo de las lentes adyacentes
- La Figura 17 muestra la red y las proyecciones
- La Figura 18 muestra el sistema óptico secundario
- La Figura 19 muestra una comparación con la técnica anterior
- 20 La Figura 20 muestra la cubierta del cuerpo de agua con una línea de descarga de calor
- La Figura 21 muestra la cubierta doblada
- La Figura 22 muestra un elemento de cubierta flotante

25 La Figura 1 muestra el diseño básico de una tríada. La columna 2 en la que dos rodillos 12 para cada anillo flotante son situados está ubicada en el centro de la base de concreto 1. El rodillo, que está diseñado como una rueda de accionamiento 3 y que acciona las tres plataformas 5, 6, y 7, está situado en el punto medio de la región intersticial 4. Entre las divisiones 8, se montan los conductos 9 para que sean girables alrededor de su eje horizontal. Los cables de metal 11 que aseguran la forma circular del anillo flotante 10 se extienden entre los conductos 9. Las plataformas están circundadas por los anillos flotantes 10. Las lentes son limpiadas en la noche. Para este fin, una boquilla de pulverización está situada en la columna central 2, a través de la que el agua filtrada fluye desde una bomba situada en la base. La plataforma rota en 180 grados.

30 La Figura 2 muestra un área más grande con tríadas. La distancia 20 entre los conductos es lo suficientemente grande para que pase una persona. Una región intersticial 21 permanece entre los tres anillos.

35 La Figura 3 esquemáticamente muestra una sección vertical a través de la región intersticial. Una de las tres plataformas 30 se muestra en la sección transversal. La columna 32 en la que el rodillo, que está diseñado como una rueda de accionamiento 33, es soportado yace en el punto medio del intersticio. El accionamiento se logra a través del motor engranado de debajo del agua 31. La periferia de la rueda de accionamiento 33 y la periferia de la plataforma 30 están dentadas. Dos de los rodillos 34 contactan el anillo flotante 36 en el diámetro interno 35, de manera que el anillo flotante 36 se fija en una distancia desde la columna 32 y desde la periferia. Una boquilla de pulverización 37 girable está situada en el extremo superior de la columna 32, y limpia las lentes con agua filtrada a la noche.

40 La Figura 4 muestra la vista superior de una tríada junto con la columna 42.

45 La Figura 5 muestra la misma tríada desde la parte inferior, donde está ubicada la base de concreto 51 que posee un lado de abajo suave, plano. La unidad completa de ese modo puede ser desplazada a la posición deseada sobre la película que separa el cuerpo de agua de la base, donde las plataformas son soportadas por el agua. En cada caso dos cables altamente flexibles 52, a través de los que la corriente es alimentada a la línea de conexión 53,

salen en el centro de la plataforma.

La Figura 6 muestra la transmisión de torque a través de un rodillo diseñado como una rueda dentada central 61. Una cadena de rodillo 63 se sujeta a cada uno de los anillos flotantes 62 de manera que los contretes de cadena alargados 64 se proyecten en las perforaciones en el anillo flotante 62. Los rodillos estacionarios 65 que son sujetos a la base de concreto engranan en el lado interno de los anillos flotantes 62.

La Figura 7 muestra un diseño de transmisión de torque que posee tres rodillos que están diseñados como ruedas de cadena 71. Cada una de estas ruedas 71 está soportada en un balancín 72. Los tres balancines están montados en forma girable sobre un disco central 74, y son presionados contra la cadena 73 por cuerdas de tensión 75.

La Figura 8 muestra un diseño en el que las distancias entre las tres plataformas están formadas por rodillos 85. En vez de que los rodillos estén situados en la capa de agua, en el presente caso los rodillos 85 evitan el desvío de los tres anillos flotantes. La ventaja de este abordaje es que todos los elementos mecánicos están situados arriba de la capa de agua. El accionamiento se logra a través de un motor engranado que acciona uno de los tres rodillos, que están diseñados como ruedas de cadena 81 y que especifican la distancia entre las tres plataformas.

La Figura 9 muestra la sección transversal de un conducto junto con el canal 90, elemento de flotabilidad 91, lente 92, y convertidor de energía 93. El haz de rayos 94 produce el punto focal 95 en el área incidente del sistema óptico secundario 96. La carcasa del convertidor de energía 93 define un ángulo agudo con respecto al eje del sistema óptico secundario. En cooperación con la base 97, el convertidor de energía 93 alcanza el cuerpo de agua, aún para una posición oblicua extrema respecto de la superficie de agua 98, a fin de introducir el flujo de calor relativamente de bajo desecho, que se produce en el ángulo extremo de 26 grados, en el cuerpo de agua. El conducto es girable alrededor del eje horizontal 100. La línea de nivel 99 caracteriza la superficie de agua en una elevación de 90 grados. La región 101 inmersa en el agua, junto con el elemento de flotabilidad 91, produce una flotabilidad constante que corresponde al peso del conducto. Debido a las regiones cilíndricas 91 y 102 la distancia entre la superficie de agua y el eje 100 no cambia, de manera que el eje corto 103 no experimenta ni desplazamiento vertical ni torque hidráulicamente relacionado. La lente 92 es cuadrada, y posee un área circular circunscrita que se extiende en un segmento esférico 104.

La Figura 10 muestra la región final de un conducto que aloja hasta diez lentes y convertidores de energía. La pared final 111 se extiende en un ángulo respecto de las paredes del conducto, de manera que estas paredes pueden ser apiladas sin un asistente de flotabilidad 91a. El eje corto hueco 112 a través del que se llevan las líneas eléctricas está situado en la placa final 111. La base de la pared de lámina metálica 113 posee una prominencia 114 en la que el convertidor de energía 93 es atornillado.

La Figura 11 muestra la posición de giro de un conducto 115 en una elevación solar de 90 grados. El conducto 116 muestra el giro en 28 grados. El conducto 117 es protegido del sol por el conducto adyacente en un porcentaje insignificamente pequeño del área incidente 118. El conducto 119 muestra la situación de ingreso a la mañana en el ángulo crítico de 63 grados entre la radiación incidente 120 y la vertical 121, en la que el 46% de la lente es protegida del sol por el conducto adyacente 119a. Sin embargo, el conducto experimenta esta posición oblicua durante solamente unos pocos minutos. El flujo radiante incidente se dispersa uniformemente sobre la superficie de la fotocelda por medio de un sistema óptico secundario.

La Figura 12 muestra una sección transversal en la que es evidente que los elementos del conducto pueden apilarse para el transporte, donde la distancia 122 se mantiene tan pequeña como sea posible.

La Figura 13 muestra la división 130, cuya región inferior 131 es hueca y se proyecta lo suficientemente lejos debajo de la línea de agua 99 de manera que la división sea soportada por flotabilidad. En la longitud de la división, se proporcionan aberturas que son penetradas por un eje hueco 133 que está nivelado con los ejes cortos 112, y que es soportado en un rodamiento de bolas plástico 132. En ambos lados de la división 130, los montajes 134 y 135 se juntan mediante tornillos 136 que pasan a través de las aberturas en la división.

Las Figuras 14 y 15 muestran una vista ampliada de la región de la abertura en la pared 130. Según lo que se muestra en la Figura 15, los elementos de montaje 134 y 135 posee manguitos cónicos 150 en los que se proyectan pernos cónicos 140, que son sujetos a los ejes cortos 112. Se proporcionan ranuras 151 en la división 130 a través de las que se proyectan tornillos 136b, de manera que se transmite un torque alrededor del eje hueco 133a. Esta configuración permite que un conducto sea levantado fuera de una estructura interconectada, perpendicular al eje de rotación.

La Figura 16 muestra una red 160. Cuatro a cinco lentes forman una unidad de lentes. La red 160 está situada entre dos unidades de lentes, y, tal como es evidente a partir de la Figura 17, posee lengüetas 161, 161a sobre las que descansa el extremo libre de las unidades de lentes.

La Figura 17 muestra los puntos de lámina metálica 162 y 162a (visibles en la Figura 16), a través de los que se sostiene en la posición una tira de goma que evita la penetración de agua de lluvia en el conducto.

La Figura 18 muestra el sistema óptico secundario 181, cuya distancia desde la lente del concentrador 182

5 corresponde exactamente con la longitud focal. A los fines de ilustración, se deja un espacio entre el punto focal 183 y la superficie 184 del sistema óptico secundario 181 que mira hacia el mismo y se muestra desde la parte de adentro. La lente del concentrador 182 concentra la radiación solar hasta aproximadamente 8000 soles; la región focal 183 tiene sólo unos pocos milímetros de tamaño. Las paredes laterales 185 del sistema óptico secundario reflejan el flujo radiante 186 que choca el extremo de la fotocelda 187 que está ópticamente conectada al sistema óptico secundario. Si los rayos solares no chocan la lente del concentrador 182 exactamente en forma perpendicular, el punto focal 183 se desvía en el área incidente 184, que, en comparación con la región focal, posee una superficie mucho más grande, de manera que las desviaciones angulares dentro de un intervalo de tolerancia de ± 2 grados, por ejemplo, no den como resultado una reducción en energía, mientras que todos los sistemas conocidos que poseen rastreo solar biaxial permiten un intervalo de solamente $< 0,1$ grado. El gran intervalo de tolerancia permite un diseño mecánico sin piezas de precisión costosas.

15 La Figura 19 muestra una comparación de un concentrador B en conformidad con la invención con un concentrador A en conformidad con la técnica anterior. En la Figura 19A, la fotocelda 191 está situada arriba del plano focal 193. Como resultado de una desviación angular entre los rayos solares 195 y la lente 192, los rayos pasan a través de la fotocelda 191, y al mismo momento, la fotocelda permanece sin exposición en una región 194, lo que da como resultado tensiones térmicas. La Figura 19B muestra el sistema óptico secundario 196 en conformidad con la invención y la región focal 197, que se ha desviado del haz central 198 en una cantidad significativa. La energía de radiación completa ingresa al sistema óptico secundario 196 y, tal como se muestra en la Figura 18, alcanza la fotocelda 199.

20 La Figura 20 muestra una película flexible 201 que se extiende sobre la longitud completa del diámetro del anillo flotante. Los tubos de calentamiento 202 que transfieren el calor al aire exterior a través de nervios 203 se utilizan para dividir [cita textual; disipar] el calor del agua. El tubo de calentamiento conduce calor solamente desde la región inferior 204 a los nervios 203; la dirección opuesta no da como resultado transporte de calor, ya que el agente de relleno del tubo de calentamiento se congela de manera que temperaturas por debajo de cero no sean conducidas al agua.

La Figura 21 muestra una configuración en la que la película 211 es elevadamente doblada para agrandar la superficie de agua a fin de incrementar la transferencia de calor entre el agua y el aire exterior.

La Figura 22 muestra un elemento flotante 221 que sella el espacio entre los dos conductos.

Lista de números de referencia

30	1, 51	Base de concreto
	2, 32, 42	Columna
	12, 34, 65, 85	Rodillo
	3, 33	Rodillo diseñado como una rueda de accionamiento
	5, 6, 7, 30	Plataforma
35	4, 21	Región Intersticial
	8, 130, 131, 151	División
	9, 90, 115, 116, 117, 119, 119a	Conducto
	11	Cable de metal
	10, 36, 62	Anillo
40	20, 122	Distancia
	31	Motor engranado
	35	Diámetro interno del anillo
	37	Boquilla de pulverización
	52	Cable altamente flexible
45	53	Línea de conexión
	61	Rodillo diseñado como una rueda dentada central
	63, 73	Cadena de rodillo

ES 2 366 960 T3

	64	Contrete de cadena
	71, 81	Rodillos diseñados como ruedas de cadena
	72	Balancín
	74	Disco central
5	75	Cuerda de tensión
	91, 91a	Elemento de flotabilidad
	92, 182, 192	Lente
	93	Convertidor de energía
	94	Haz de rayos
10	95, 183	Punto focal
	96, 181, 184, 185, 196	Sistema óptico secundario
	97	Base
	98	Superficie de agua
	100	Eje horizontal
15	99	Línea de agua
	101	Región inmersa
	91, 102	Región cilíndrica
	103, 112	Eje corto
	104	Sección esférica
20	111	Pared final
	113	Pared de lámina metálica
	114	Prominencia
	118, 184	Área incidente
	120	Radiación incidente
25	121	Vertical
	133, 133a	Eje hueco
	132	Rodamiento de bola
	134, 135	Montaje
	136, 136b	Tornillo
30	150	Manguito
	140	Perno cónico
	160	Red
	161, 161a	Lengüeta
	162, 162a	Punto de lámina metálica
35	183, 197	Región focal
	186	Flujo radiante
	187, 191, 199	Fotocelda

	193	Plano focal
	195	Rayos solares
	194	Región no expuesta
	198	Haz central
5	201, 211	Película
	202, 204	Tubo de calor
	203	Nervios
	221	Elemento flotante

REIVINDICACIONES

1. Sistema para generar electricidad solar, que posee tres plataformas circulares giratorias que generan corriente solar y que rotan alrededor de un eje vertical y se combinan para formar una tríada, donde cada plataforma (5, 6, 7) contiene una pluralidad de conductos (9, 90, 91) que flotan en una capa de agua y son girables alrededor de ejes cortos (103, 112) en un eje horizontal, y que poseen fotoceldas (187, 199) que están cubiertas con lentes de concentración (92, 182, 192), y donde cada plataforma (5, 6, 7) es circundada por un anillo flotante circular (10, 36) que está ubicado entre los tres rodillos (12, 34, 65, 85; 33, 61, 71, 81) situados alrededor del anillo flotante y que de ese modo se fija en la posición, donde los tres anillos flotantes (10, 36) encierran una región intersticial (4, 51) entre los mismos, donde los rodillos (12, 34, 65, 85; 33, 61, 71, 81) están dispuestos de tal manera que al menos un rodillo (12, 34, 65, 85) engrana en la superficie interna del anillo flotante (10, 36) y al menos un rodillo (33, 61, 71, 81) rueda sobre la superficie externa del anillo flotante (10, 36), donde se produce una rotación del anillo (10, 36) **debido al hecho de que** uno de los rodillos (33, 61, 71, 81) es accionado por un motor (31), y que este rodillo (33, 61, 71, 81) transmite un torque al anillo (10, 36), y los rodillos (12, 34, 65, 85) que engranan en la superficie interna de los anillos flotantes (10, 36) evitando que los tres anillos flotantes (10, 36) se desvíen.
2. El sistema en conformidad con la reivindicación 1, **caracterizado porque** una placa base (1, 51) que está conectada a los anillos (10, 36) a través de un equipo de accionamiento (31) está situada debajo de la región intersticial (4, 21).
3. El sistema en conformidad con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** los rodillos (71, 81) ruedan sobre la superficie externa de los anillos (10, 36), entre anillos flotantes adyacentes (10, 36) de una tríada.
4. El sistema en conformidad con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** los tres anillos flotantes (10, 36) contactan un rodillo que está diseñado como una rueda de accionamiento central (33, 61), a través de la que los anillos flotantes son rotados en forma sincronizada.
5. Es sistema en conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el torque es transmitido a través de un rodillo que está diseñado como una rueda dentada (61, 71) y que acciona una cadena de rodillo (63, 73) que es sujeta al anillo flotante (10, 36).
6. El sistema en conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** cada conducto está compuesto de dos elementos, el primero de los cuales está diseñado como un conducto rectangular alargado (90) que posee paredes de ensanchamiento cónico y la parte inferior de cual forma una sección cilíndrica (102) cuyo eje geométrico (100) se extiende en las cercanías del eje centroidal del conducto, y cuyo segundo elemento (91) está diseñado como un cilindro que posee una sección transversal en forma de un segmento circular, y cuya pared en forma de un segmento circular posee el mismo radio que la parte inferior del primer elemento, donde el segundo elemento es sujetado a la pared del primer elemento que mira hacia el sol de tal manera que la curva de la parte inferior del primer elemento es contigua a la curva del segundo elemento.
7. El sistema en conformidad con la reivindicación 6, **caracterizado porque** las paredes (111) del conducto se separan hacia la parte superior de manera que sea posible el apilamiento de los elementos del conducto.
8. El sistema en conformidad con la reivindicación 6 o 7, **caracterizado porque** la región cilíndrica (102) de la superficie externa, que está compuesta de la parte inferior del primer elemento la pared curvada del segundo elemento (91), está inmersa lo suficientemente lejos en el agua para que el conducto sea soportado por flotabilidad, donde los contrapesos opcionalmente están situados en el conducto de tal manera que el vector perpendicular de la fuerza de flotabilidad intercepta el eje centroidal del conducto, evitando de ese modo la formación de un torque alrededor del eje de giro del conducto.
9. El sistema en conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** las divisiones orientadas verticalmente, con forma de tira (130, 131) se extienden paralelas a un diámetro imaginario dentro del anillo flotante (10, 36) y contienen rodamientos de bolas (132) a través de los que un eje hueco (133) se extiende en cada caso, donde los ejes huecos están conectados a través de elementos de acoplamiento (135, 136) a los ejes cortos (112) de los conductos adyacentes, y donde las divisiones (130, 131) opcionalmente son huecas en la región inferior y desplazan una cantidad de agua de manera tal que son soportadas por flotabilidad.
10. El sistema en conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** los conductos están conectados uno con otro a través de ejes huecos (133) a través de los que los cables eléctricos son guiados.
11. El sistema en conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 10, que posee un dispositivo concentrador compuesto de lentes de concentración y celdas fotovoltaicas, **caracterizado porque** una región focal muy pequeña (183, 197) es formada por la concentración de rayos incidentes hasta más que 1000 soles, donde el intervalo focal incide en el lado de ingreso de un cuerpo de vidrio preferiblemente cuboidal (181) que está conectado ópticamente a la celda fotovoltaica (187), donde el lado de ingreso (184) del cuerpo de vidrio (181) es más de 10 veces más grande que el área focal.
12. El sistema en conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** una columna (2,

32) en la que está situada una boquilla de pulverización (37) para limpiar las lentes está ubicada en el centro del espacio intersticial (4, 21).

5 **13.** El sistema en conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** una capa separa la celda fotovoltaica (187) de un elemento de enfriamiento cuya expansión térmica es cercana a aquella de la celda fotovoltaica, donde una capa eléctricamente aislante que conduce el flujo de calor opcionalmente está situada debajo del elemento de enfriamiento.

14. El sistema en conformidad con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** el sistema incluye un dispositivo, por ejemplo una película que se extiende debajo de los conductos, para prevenir la evaporación de agua.