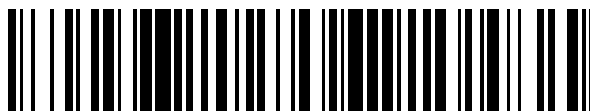


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 568**

51 Int. Cl.:

**H01L 31/054** (2014.01)

**H01L 31/05** (2014.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2014** **PCT/EP2014/060704**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2014** **WO14187975**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2014** **E 14733100 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017** **EP 3005422**

54 Título: **Receptor para célula solar adecuado para módulos de concentración solar reflexivos**

30 Prioridad:

**24.05.2013 EP 13382191**

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

**10.11.2017**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**  
**(100.0%)**

**Ramiro de Maeztu nº 7**  
**28040 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**VICTORIA PEREZ, MARTA;**  
**ANTÓN HERNÁNDEZ, IGNACIO;**  
**SALA PANO, GABRIEL;**  
**DOMÍNGUEZ DOMÍNGUEZ, CÉSAR y**  
**ASKINS, STEPHENS**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 641 568 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

Receptor para célula solar adecuado para módulos de concentración solar reflexivos.

### 5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención es un receptor para célula solar, constituido como un soporte de dicha célula solar, adecuado para módulos de concentrador solar reflexivos. Es también objeto de la invención el módulo solar que comprende una pluralidad de estos receptores solares.

10 Los módulos de concentración solar reflexivos sitúan la célula solar interpuesta entre la fuente de energía, el Sol, y la superficie reflectante.

15 Los módulos de concentración solar reflexivos están habitualmente constituidos por una cavidad cerrada donde la base está formada por una pluralidad de espejos reflectantes cuyo punto focal coincide o es próximo a la posición de la cubierta transparente que asegura el cierre del módulo.

20 El espacio limitado entre la pluralidad de espejos y la cubierta transparente se rellena con un fluido preferentemente con el mismo índice de refracción que la cubierta transparente. Cuando se hace uso de un fluido de estas características las superficies internas de la cubierta transparente dejan de ser interfaces de índices de refracción distintos y por lo tanto se vuelven transparentes reduciendo el número de reflexiones de la luz dentro del módulo.

25 En la fabricación de este tipo de módulos se debe asegurar la posición de la célula solar dentro del módulo para que coincida con el foco de la superficie reflectante que le corresponde, se debe llevar a cabo la conexión eléctrica de las células solares con el exterior para poder extraer la energía generada; y, evitar arrojar en exceso sombra sobre la superficie reflectante para no reducir la eficiencia del módulo.

30 La presente invención se caracteriza por una especial configuración de un receptor para células solares que permite concatenar en serie una pluralidad de dichas células solares resolviendo los problemas indicados y, además permite la extensión de una pluralidad de células solares según una directriz admitiendo cambios de dirección.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

35 Uno de los campos de la técnica con un desarrollo más intenso es el de la energía solar. La concentración fotovoltaica consiste en utilizar elementos ópticos para concentrar la luz sobre células solares de alta eficiencia. Esto permite obtener simultáneamente sistemas de muy alta eficiencia a un coste razonable, ya que, al concentrar la luz el tamaño de la célula solar necesario es menor y con ello también su coste.

40 Una de las soluciones conocidas que permiten concentrar la radiación solar sobre las células de alta eficiencia son los módulos de concentración solar reflexivos. Estos módulos están formados por una pluralidad de espejos que están cubiertos por una cubierta transparente. Entre ambos elementos existe un cierre lateral que deja aisladas en el interior tanto las superficies reflectantes como las células solares que captan la radiación concentrada por las superficies reflectantes.

45 Las superficies reflectantes son de un tamaño reducido para que su fabricación sea más barata. Por el contrario, la fabricación de una determinada área de captación tendrá un elevado número de superficies reflectantes y de células solares; y además, el área de la célula solar no es despreciable respecto del área reflectante. Este último punto es muy importante ya que la célula solar siempre arroja sombra sobre la superficie reflectante. La fijación de la célula solar en la cubierta transparente y el conexionado en serie de una pluralidad de células solares hace que la sombra arrojada sea mayor y la fabricación sea muy costosa.

50 Un ejemplo de módulo de concentración que comprende una cubierta transparente y una pluralidad de espejos se puede encontrar en la publicación de patente EP 0180877 A2.

55 La presente invención resuelve estos problemas del estado de la técnica mediante un receptor con una particular estructura que permite la unión en serie entre células solares dando lugar al conexionado eléctrico entre las células solares dispuestas en serie y ofreciendo un área de sombra mínimo.

60 Otra ventaja que ofrece esta solución técnica es la posibilidad de automatizar la fabricación, por ejemplo mediante robots, proveyendo de soportes y conexionado eléctrico a todas las células solares que hay en un módulo; y, permitiendo que las células dispuestas en serie se extiendan según una directriz que muestra cambios de dirección.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Un primer aspecto de la invención es un receptor para célula solar adecuado para módulos de concentración solar reflexivos. Estos módulos de concentración solar reflexivos disponen de una cubierta transparente y en su interior el módulo dispone de una pluralidad de espejos cóncavos con el punto focal situado en la cubierta transparente, en el punto donde se coloca la célula solar. Preferentemente en su interior están llenos de un fluido con índice de refracción próximo al del material transparente de la cubierta para evitar la existencia de interfaces con cambios de índice de refracción y, de este modo, las superficies internas de la cubierta dejen de ser superficies que generen reflexiones.

En estos módulos las células solares están habitualmente situadas en la superficie interior de la cubierta transparente y están orientadas hacia el espejo cóncavo que le corresponde.

El receptor para célula solar de acuerdo al primer aspecto inventivo comprende:

*un cuerpo principal constituido por un material conductor de la electricidad que se extiende a lo largo de una directriz X-X' donde este cuerpo principal comprende:*

- *una extensión lateral que da lugar a un soporte sobre el que se sitúa un semiconductor configurado para operar como célula solar capaz de generar un potencial entre la superficie que apoya sobre el soporte conductor y la superficie libre opuesta adaptada para recibir la luz,*
- *una primera prolongación longitudinal según la directriz X-X',*
- *una segunda prolongación longitudinal según la directriz X-X' y que se extiende en sentido opuesto a la primera prolongación, donde esta segunda prolongación dispone de un dieléctrico con un alojamiento adaptado para recibir y alojar al menos parte de la primera prolongación de otro receptor de célula solar y donde esta segunda prolongación también dispone de una segunda extensión lateral.*

El receptor según la invención está formado por un cuerpo principal conductor destinado a dar soporte a una célula solar. Este receptor tiene una especial configuración que admite la disposición en serie disponiendo de forma consecutiva una pluralidad de los mismos. El receptor debe conseguir situar la célula solar en el punto focal del espejo que le corresponde, arrojar la mínima sombra sobre el mismo espejo; y, establecer la comunicación eléctrica adecuada para poder extraer la energía generada fuera del módulo.

La configuración dada por un cuerpo que se extiende longitudinalmente según una primera y una segunda prolongación permite concatenar de forma consecutiva dos receptores dejando en una zona intermedia la célula solar. Dado que dicha célula solar está situada en una extensión lateral el cuerpo del receptor no interfiere en la luz transmitida ni en la luz reflejada y concentrada en la célula solar. Esto es, el cuerpo principal no necesariamente se sitúa en el eje de simetría del espejo.

Igualmente, esta configuración admite la fabricación por troquelado y posterior doblado, operaciones que pueden ser automatizadas obteniendo más de un receptor por operación de la máquina que lleva a cabo el troquelado y el doblado.

La concatenación de receptores consecutivos se lleva a cabo mediante un dieléctrico. Este dieléctrico está unido a la segunda prolongación y dispone de un alojamiento que recibe la primera prolongación del receptor dispuesto consecutivo. De esta forma se asegura la posición relativa entre células solares a la vez que se evitan cortocircuitos entre células solares dispuestas en serie.

Cuando el alojamiento está calibrado es posible que el mero montaje entre receptores determine la distancia entre células solares haciendo más fácil la fabricación. Un ejemplo de calibrado es la incorporación de resaltes o registros tanto en el dieléctrico como en la segunda prolongación del receptor dispuesto consecutivo de tal modo que solo acoplan en una determinada posición. De esta forma se asegura una posición relativa exacta.

También es posible que el alojamiento admita un determinado desplazamiento relativo entre receptores según la dirección longitudinal. Esta solución permite la corrección de errores de posicionamiento relativo. Una u otra solución será apropiada dependiendo del método de fabricación del módulo.

La posición del semiconductor sobre la extensión lateral hace que dicha extensión lateral haga de soporte y además esté en comunicación eléctrica con una de las superficies del semiconductor. La iluminación del semiconductor genera una diferencia de potencial que da lugar a la generación de energía eléctrica. La otra superficie del conductor, la superficie destinada a estar iluminada, es fácilmente accesible mediante un hilo conductor.

*Se verifica que el receptor para célula solar está configurado para permitir configurar una pluralidad de receptores dispuestos en serie, dado que una vez situados en serie se verifica que:*

- el alojamiento del dieléctrico de un receptor recibe la primera prolongación del siguiente receptor consecutivo,
- la segunda extensión lateral queda dispuesta próxima a la extensión lateral que da lugar a un soporte sobre el que se sitúa el semiconductor configurado para operar como célula solar del siguiente receptor, y distanciada de dicho soporte para no entrar en contacto eléctrico con el mismo,
- 5 - esta misma segunda extensión lateral admite el conexionado eléctrico, por ejemplo mediante soldadura de alambre conductor, con la superficie superior libre del semiconductor configurado para operar como célula solar.

La unión mecánica entre receptores se consigue gracias al dieléctrico. El dieléctrico está vinculado a la segunda prolongación y tiene un alojamiento que admite la primera prolongación del siguiente receptor. Dado que el vínculo estructural es mediante el dieléctrico, la segunda prolongación está aislada eléctricamente de la primera prolongación del receptor consecutivo.

Esta unión consecutiva además asegura la unión eléctrica en serie entre las células solares situadas entre los receptores dispuestos consecutivos. Esto es posible porque la célula solar, situada en una extensión lateral, encuentra en su proximidad y sin entrar en contacto la segunda extensión lateral del receptor consecutivo. Entre la segunda extensión lateral y la superficie de la célula solar destinada a ser iluminada se establece un conexionado eléctrico que es el que da lugar a una disposición serie entre las células solares.

Es también objeto de la invención el módulo solar que comprende una pluralidad de receptores para soportar las células solares así como una planta solar formada por una pluralidad de módulos solares.

## DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estas y otras características y ventajas de la invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que sigue de una forma preferida de realización, dada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, con referencia a las figuras que se acompañan.

Figura 1 En esta figura se muestra una perspectiva de un ejemplo de realización de la invención.

Figura 2 En esta figura se muestra una perspectiva de dos ejemplos de realización como el mostrado en la figura anterior dispuestos consecutivos para mostrar el modo de acoplamiento mutuo.

Figura 3 En esta figura se muestra un segundo ejemplo de realización con una configuración que permite cambios de dirección entre dos receptores consecutivos.

Figura 4 En esta figura se muestra la superficie interior de una cubierta transparente de un módulo de concentración solar reflexivo sobre el que hay situada una pluralidad de receptores con sus células solares conectadas en serie.

Figura 5 En esta figura se muestra una vista en planta de un ejemplo de realización de un módulo de concentración solar reflexivo. En esta misma planta se muestra la posición de una sección según la línea F-F

Figura 6 En esta figura se muestra la sección según un plano de corte que se extiende en la dirección indicada en la figura anterior y mostrada con la referencia F-F.

## EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención, de acuerdo al primer aspecto inventivo, es un receptor para célula solar adecuado para módulos de concentración solar reflexivos. En la figura 1 se muestra un primer ejemplo de realización de la invención según una vista en perspectiva.

En esta figura 1 se muestra un receptor formado por un cuerpo principal (1) que se extiende a lo largo de una directriz X-X'. En este ejemplo de realización el cuerpo principal (1) está formado a partir de una placa de metal conductor configurado mediante operaciones de troquelado y doblado.

El cuerpo principal (1), haciendo uso de la orientación mostrada en las figuras, se extiende hacia la izquierda en una primera prolongación (1.1) siguiendo la dirección de la directriz X-X' y hacia la derecha en una segunda prolongación (1.5), también siguiendo la dirección de la directriz X-X' pero en sentido opuesto a la primera prolongación (1.1).

Entre una y otra (1.1, 1.5) prolongación se muestra un soporte (1.3) configurado como una extensión lateral del cuerpo principal (1). En este caso particular la extensión lateral se ha obtenido mediante un plegado a 90° de la placa que forma el cuerpo principal (1). Este soporte (1.3) tiene una doble función, la superficie inferior no vista en la

figura 1 sirve de base de apoyo contra la superficie de la cubierta transparente (9) del módulo donde va instalado pudiendo estar unido por ejemplo mediante adhesivado. La otra función es la de soporte de una célula solar (3). Esta célula solar (3) está formada por un semiconductor que al ser iluminado genera un potencial entre la superficie que está en contacto con el soporte (1.3) y su superficie superior libre, la destinada a ser iluminada. La superficie en  
5 contacto con el soporte (1.3) da lugar a que la totalidad del cuerpo principal (1) constituido por un material conductor esté al potencial de la base inferior de la célula solar (3).

A la derecha de la figura se muestra la segunda prolongación (1.5) extendida en su extremo en una segunda extensión lateral (1.2). Esta segunda extensión lateral es paralela a la primera extensión lateral que da lugar al  
10 soporte (1.3) y además se extiende lateralmente hacia el mismo lado del cuerpo principal (1). En este ejemplo de realización la segunda extensión lateral (1.2) también se ha obtenido mediante una operación de plegado a 90° de la placa que forma el cuerpo principal (1).

La primera prolongación (1.1) muestra en la parte inferior un entallado (1.4). La parte inferior de la segunda  
15 prolongación (1.5) está situada a una determinada altura respecto de la base del soporte (1.3) destinado a apoyar en la superficie de la cubierta transparente (9) y la primera prolongación (1.1), gracias a la existencia del entallado (1.4), muestra una mayor altura que la segunda prolongación (1.5).

En el extremo de la segunda prolongación (1.5) existe un dieléctrico (2) con un alojamiento (2.1) que en este ejemplo  
20 ha sido configurado en forma de canal. La mayor altura de la parte inferior de la primera prolongación (1.1), por la existencia del entallado (1.4), es coincidente con la altura de la base del canal del alojamiento (2.1) del dieléctrico (2).

Tal y como se muestra en la figura 2, mediante esta configuración, un segundo receptor con la misma configuración  
25 dispuesto consecutivo al primer receptor sitúa su primera prolongación (1.1) en el alojamiento (2.1) en forma de canal del dieléctrico (2) del primer receptor.

La figura 2 muestra el segundo receptor en una posición elevada y una dirección de inserción indicada mediante  
30 cuatro flechas paralelas que lleva a la posición final indicada en línea de trazos.

Una vez que ambos receptores están unidos a través del dieléctrico (2) se observa que no hay comunicación  
eléctrica entre el cuerpo principal (1) del primer receptor y el cuerpo principal (1) del segundo receptor. Entre uno y otro cuerpo principal (1) está interpuesto el dieléctrico (2).

Además, la posición paralela entre la primera extensión lateral que da lugar al soporte (1.3) y la segunda extensión  
35 lateral (1.2) en un mismo cuerpo principal (1) tiene como resultado que estas mismas extensiones laterales (1.2, 1.3) entre receptores consecutivos tengan una disposición paralela y próxima, pero sin estar en contacto una con otra.

Esta posición próxima permite poner en comunicación eléctrica mediante un conexionado eléctrico (5) la segunda  
40 extensión lateral (1.2) del primer receptor, no con el primer cuerpo principal (1) del segundo receptor sino con la superficie superior de la célula solar (3) situada en el soporte (1.3) del segundo receptor. Esta configuración hace que entre el cuerpo principal (1) del primer receptor y el cuerpo principal (2) del segundo receptor haya una diferencia de potencial igual a la diferencia de potencial establecida entre la superficie inferior y superior de la célula solar (3) del segundo receptor.

Al lado de cada célula solar (3) se muestra un diodo (4) también con su base situada sobre el soporte (1.3) y en  
45 comunicación eléctrica con el mismo; y, con su superficie libre única mediante una conexión eléctrica con la segunda extensión lateral (1.2) del primer receptor. Este diodo (4) favorece el paso de corriente a través suyo cuando la célula solar (3) no está siendo iluminada o recibe una iluminación menor a las células solares (3) de otros receptores conectados en serie. Este diodo (4) actúa evitando que la célula solar (3) actúe como una carga resistiva cuando  
50 existe cualquiera de las situaciones indicadas ya que podría calentarse en exceso y destruirse.

En la figura 3 se muestra un segundo ejemplo de realización donde la segunda prolongación (1.5) está  
55 seccionada (C) pero ambas partes (1.5.1) situadas a uno y otro lado de la sección (C) están en comunicación eléctrica mediante un elemento conductor (1.5.2). En este ejemplo de realización el elemento conductor (1.5.2) es un hilo conductor soldado en sus extremos a una y otra parte (1.5.1) situada a uno y otro lado de la sección (C).

Sin la sección (C), un cuerpo principal rígido que se extiende longitudinalmente se extiende a lo largo de una  
60 directriz X-X' recta. Un receptor según este segundo ejemplo de realización admite cambios de dirección en el lugar donde se encuentra la sección (C). En este ejemplo de realización la sección (C) está situada en la segunda prolongación (1.5).

Una combinación del primer ejemplo de realización y el segundo ejemplo de realización permite distribuir un  
conjunto de células solares (3) sobre la superficie interna de la cubierta transparente (9) de un módulo de

concentración solar reflexivo.

En la figura 4 se muestra una pluralidad de receptores según el segundo ejemplo de realización. En total se muestran nueve receptores con sus células solares (3) situadas sobre la cubierta (9) transparente de un módulo, ocupando las posiciones que corresponden al foco de nueve espejos o superficies reflectantes (S) cuando la cubierta (9) transparente está situada en modo operativo cerrando el módulo.

Los nueve receptores están dispuestos en serie estableciendo una trayectoria de la directriz X-X' en una configuración en zig-zag, con una distribución de tres filas de tres receptores cada uno. En cada fila el elemento conductor (1.5.2) que mantienen la conexión eléctrica entre las partes (1.5.1) situadas a uno y otro lado de la sección (C) no se utiliza para conseguir un cambio de dirección. Sin embargo, entre filas, la longitud del conductor (1.5.2) es tal que mantiene la conexión eléctrica entre trayectorias paralelas y distanciadas.

El conexionado eléctrico (5) que vincula la superficie libre superior de cada célula solar (3) con la segunda extensión lateral (1.2) del receptor consecutivo hace que el potencial generado en cada célula solar (3) establezca un diferencial de potencial entre cuerpos principales (1) consecutivos. El resultado es que la diferencia de potencial entre el primer receptor y el último es la suma de los incrementos de potencial aportados por la totalidad de las células solares (3).

El cuerpo principal (1) del primer receptor y el cuerpo principal (1) del último receptor se ponen en conexión eléctrica con los bornes de salida del módulo para extraer la energía generada por la pluralidad de células solares (3).

En esta figura 4 se muestra el borde perimetral de la cubierta (9) transparente escalonado. Este escalón encaja en el cierre lateral del módulo tal y como se muestra en la figura 6, la sección identificada según el plano de corte F-F del módulo mostrado en la figura 5.

Los receptores con las células solares (3) situadas sobre la superficie de la cubierta (9) transparente de la figura 4 están situados en la cara interna de dicha cubierta (9) transparente. En la figura 4 la cubierta (9) está orientada con la cara interna hacia arriba para poder mostrar con claridad la colocación de la pluralidad de receptores.

En la figura 6, la cubierta (9) transparente está colocada en modo operativo quedando orientadas las células solares hacia abajo, siempre siguiendo la orientación mostrada en las figuras, esto es, está orientada de modo que las células solares (3) están orientadas con su superficie libre orientada hacia las superficies reflectantes (S). Las superficies reflectantes (S) forman la base del módulo. En este ejemplo de realización las superficies reflectantes (S) están fabricadas por inyección en una pieza (7) que queda encajada en la parte inferior de la base del módulo. El cuerpo lateral (6) del módulo tiene una configuración en pared perimetral que recibe inferiormente la pieza (7) con las superficies reflectantes. De esta forma la pieza (7) con las superficies reflectantes (S), el cuerpo lateral (6) del módulo y la cubierta (9) transparente definen un recinto interior cerrado que protege de la intemperie tanto las superficies reflectantes (S) como las células solares (3).

Mediante líneas discontinuas terminadas en punta de flecha se indica la trayectoria de los haces de luz que provienen del Sol. Estos atraviesan la cubierta (9) transparente, el espacio interior del módulo y llegan a la superficie reflectante (S). Los haces de luz que alcanzan la superficie reflectante (S) son reflejados de forma convergente hacia su foco donde está situada la célula solar (3). Los receptores que soportan las células solares (3), al tener una configuración plana esencialmente paralela a la trayectoria de los haces de luz casi no arrojan sombra sobre la superficie reflectante (S), únicamente se interpone el espesor del cuerpo principal (1) y las extensiones laterales que son necesarias para situar la célula solar (3) adecuadamente orientada para recibir los haces de luz concentrados.

El módulo descrito está fabricado en plástico transparente. En este ejemplo de realización el espacio del recinto interior cerrado del módulo está lleno de un fluido con índice de refracción esencialmente igual al índice de refracción de la cubierta (9) transparente. De esta forma, la superficie interna de la cubierta (9) no establece una interfase entre dos medios de índice de refracción distinto y por lo tanto desaparecen las reflexiones y refracciones que generaría reduciendo el rendimiento del módulo. El efecto de este fluido es el de "hacer que la superficie interior de la cubierta del módulo desaparece visualmente".

Igualmente, en este ejemplo de realización los dieléctricos (2) que aseguran la unión entre receptores también están fabricados en un plástico de índice de refracción esencialmente igual al índice de refracción del fluido que rellena el espacio interior del módulo y que el índice de refracción de la cubierta (9) transparente.

En este ejemplo de realización, tal y como se muestra en la figura 5 y 6, el módulo tiene conexiones de entrada y salida (8) que ponen en comunicación fluidica el interior del módulo con el exterior. Estas conexiones (8) permiten hacer circular el fluido interior para conseguir la refrigeración de las células solares (3). Simultáneamente estas conexiones (8) permiten la salida de los contactos conductores de corriente al exterior del módulo.

5 También se hace notar que la forma del cuerpo principal de los receptores, mostrada en la sección de la figura 4, adopta un estrechamiento en la zona de la célula solar y se ensancha hacia los extremos. En particular el estrechamiento se debe a la configuración en arco del borde del cuerpo principal (1). La célula solar (3) está situada en un soporte (1.3) formado mediante una primera extensión lateral del cuerpo principal (1). Esta extensión lateral se extiende hacia uno de los lados. El estrechamiento reduce posibles interferencias con haces de luz que pasan cerca de la célula solar (3), principalmente los haces que provienen de la mitad de la superficie reflectante (S) que corresponde al lado opuesto hacia donde se extiende el soporte (1.3) de la célula solar (3).

10 Adicionalmente, la zona más ancha de los extremos incrementa el área de contacto con el fluido que hay en el interior del módulo favoreciendo la transferencia térmica entre el cuerpo principal (1) y el fluido circundante para a su vez favorecer la refrigeración de la célula solar (3).

15 En esta misma figura 5 se muestra en planta la configuración cuadrada del módulo pudiendo configurar paneles conectando varios módulos cubriendo un área determinada.

Es objeto de esta invención el módulo, el panel así construido así como la planta de generación de energía que hace uso de estos módulos.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Receptor para célula solar adecuado para módulos de concentración solar reflexivos de los constituidos por una cubierta (9) transparente, en donde en su interior el módulo dispone de una pluralidad de espejos cóncavos con el punto focal situado en la cubierta (9) transparente, y tiene células solares; donde dicho receptor para célula solar comprende:
- un cuerpo principal (1) constituido por un material conductor de la electricidad que se extiende a lo largo de una directriz X-X' donde este cuerpo principal (1) comprende:
- una extensión lateral que da lugar a un soporte (1.3) sobre el que se sitúa un semiconductor configurado para operar como célula solar (3) capaz de generar un potencial entre la superficie que apoya sobre el soporte (1.3) conductor y la superficie libre opuesta adaptada para recibir la luz,
  - una primera prolongación (1.1) longitudinal según la directriz X-X',
  - una segunda prolongación (1.5) longitudinal según la directriz X-X' y que se extiende en sentido opuesto a la primera prolongación (1.1), donde esta segunda prolongación (1.5) dispone de un dieléctrico (2) con un alojamiento (2.1) adaptado para recibir y alojar al menos parte de la primera prolongación (1.1) de otro receptor de célula solar y donde esta segunda prolongación (1.5) también dispone de una segunda extensión lateral (1.2),
- donde además se verifica que el receptor para célula solar está configurado para permitir configurar una pluralidad de receptores dispuestos en serie, dado que una vez situados en serie se verifica que:
- el alojamiento (2.1) del dieléctrico (2) de un receptor recibe la primera prolongación (1.1) del siguiente receptor consecutivo,
  - la segunda extensión lateral (1.2) queda dispuesta próxima a la extensión lateral que da lugar a un soporte (1.3) sobre el que se sitúa el semiconductor configurado para operar como célula solar (3) del siguiente receptor, y distanciada de dicho soporte (1.3) para no entrar en contacto eléctrico con el mismo,
  - esta misma segunda extensión lateral (1.2) admite el conexionado eléctrico (5), con la superficie superior libre del semiconductor configurado para operar como célula solar (3), por ejemplo mediante soldadura de alambre conductor.
- 2.- Receptor para célula solar de acuerdo a la reivindicación 1 caracterizado porque la extensión lateral que da lugar a un soporte (1.3) sobre el que se sitúa un semiconductor configurado para operar como célula solar (3) también comprende un diodo (4) de protección conectable eléctricamente con la segunda extensión lateral (1.2) del receptor de célula solar consecutivo estando el diodo (4) y el semiconductor configurado para operar como célula solar (3) en paralelo para favorecer el paso de corriente a través del diodo (4) cuando la célula solar no está siendo iluminada o recibe una iluminación inferior a las células de otros receptores conectados en serie.
- 3.- Receptor para célula solar de acuerdo a la reivindicación 1 y 2 caracterizado porque el cuerpo principal (1) longitudinal según la directriz X-X' está seccionado (C) de tal modo que las partes a uno y otro lado de la sección (1.5.1) están comunicadas eléctricamente mediante un elemento conductor (1.5.2), preferentemente un alambre conductor, para permitir cambios de dirección y posición en la directriz X-X'.
- 4.- Receptor para célula solar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el cuerpo principal (1) está configurado a partir del troquelado y plegado de una placa conductora de tal modo que:
- la primera prolongación (1.1) longitudinal según la directriz X-X',
  - la segunda prolongación (1.5) longitudinal según la directriz X-X',
  - el soporte (1.3) y
  - la segunda extensión lateral (1.2),
- están configurados como parte de una placa troquelada donde tanto el soporte (1.3) como la segunda extensión lateral (1.2) emergen lateralmente gracias a un doblez.
- 5.- Receptor para célula solar según la reivindicación 4 caracterizado porque la primera prolongación (1.1) longitudinal según la directriz X-X' dispone de un entallado (1.4) adaptado para alojar al menos parte de la segunda prolongación (1.5) longitudinal del receptor consecutivo.
- 6.- Receptor para célula solar según la reivindicación 4 o 5 caracterizado porque el soporte (1.3) y la segunda extensión lateral (1.2) están configuradas según pletinas dispuestas paralelas cuando dos o más receptores para célula solar están dispuestos consecutivos.
- 7.- Receptor para célula solar según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6 caracterizado porque la superficie del soporte (1.3) opuesta a la superficie donde se encuentra el semiconductor configurado para operar como célula solar (3) está adaptada para ser adherida a la cubierta (9) transparente de un módulo cerrado de concentración solar.
- 8.- Módulo de concentración cerrado que comprende:
- una cavidad interna cerrada por una cubierta (9) transparente donde en el interior de la cavidad interna existe

una pluralidad de espejos (S) reflexivos cóncavos con el punto focal situado en la superficie interior de la cubierta (9) transparente,

- una pluralidad de receptores para células solares de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 unidos a la cubierta (9) transparente y conexiados en serie de tal modo que:

- 5       - cada semiconductor configurado para operar como célula solar (3) situado sobre un soporte (1.3) está en el punto focal de uno de los espejos (S) cóncavos y está orientado hacia dicho espejo (S) cóncavo,
- la directriz X-X' de la pluralidad de los receptores de células solares unidos en serie establece una trayectoria que recorre la pluralidad de puntos focales de los espejos (S) cóncavos,
- 10       - los extremos de la pluralidad de receptores de células solares unidos en serie están en comunicación eléctrica con los bornes del módulo.

9.- Módulo según la reivindicación 8 caracterizado porque comprende un fluido rellenando la cavidad interna, dicho fluido con un índice de refracción próximo al índice de refracción del material transparente de la cubierta (9).

- 15   10.- Módulo según la reivindicación 9, en el que el dieléctrico está hecho de plástico con un índice de refracción próximo al índice de refracción del fluido con el que se rellena el módulo.

11.- Módulo según la reivindicación 8 caracterizado porque al menos dos de los receptores para células solares dispuestos consecutivos están unidos por el dieléctrico (2) resultado de una operación de moldeo.

- 20   12.- Módulo de concentración cerrado según la reivindicación 8 o 10 caracterizado porque comprende una conexión fluidica de entrada y una conexión fluidica de salida para permitir la circulación y refrigeración del fluido interno.

- 25   13.- Panel de concentración solar que comprende una pluralidad de módulos de concentración cerrados según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11.

14.- Planta de captación de energía solar que comprende al menos un panel de concentración solar según la reivindicación 13.

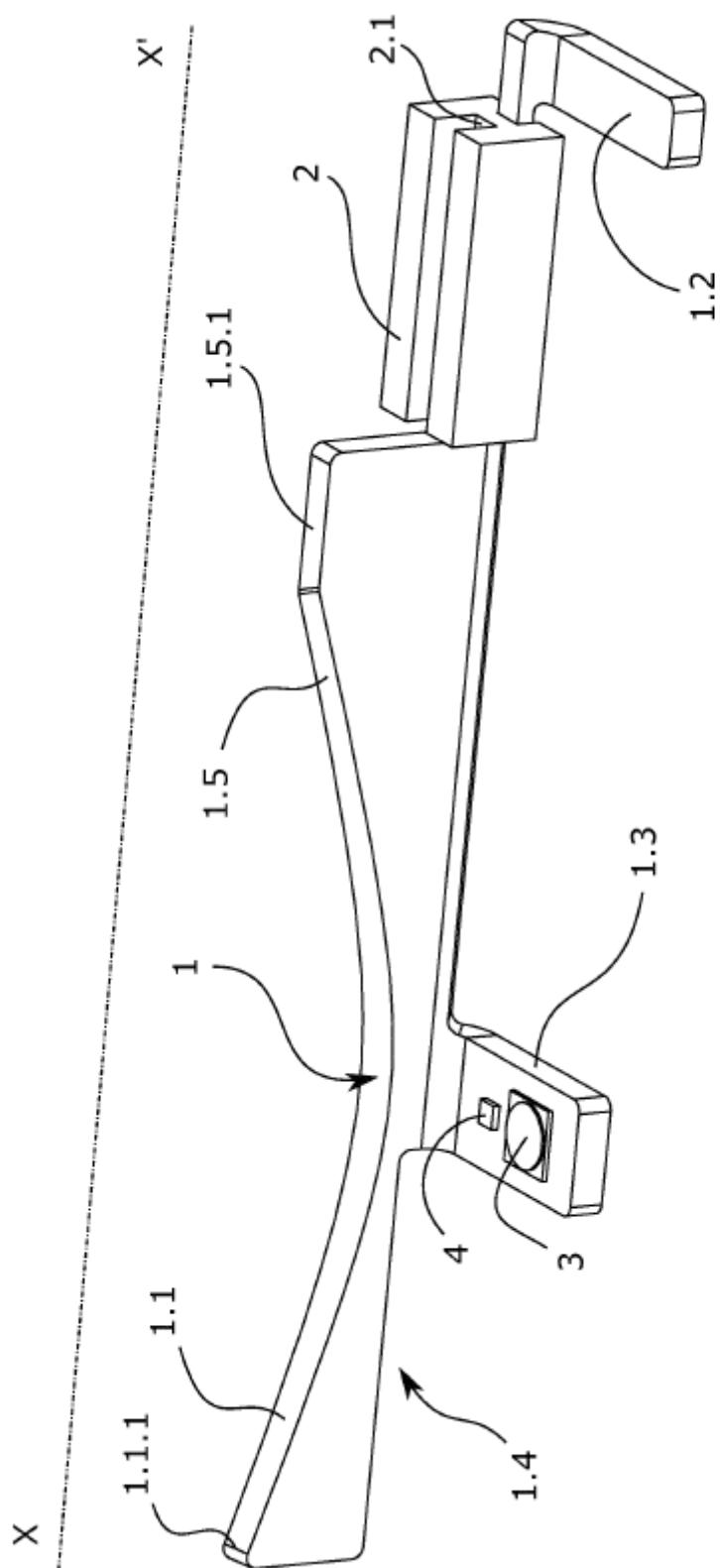


FIG. 1

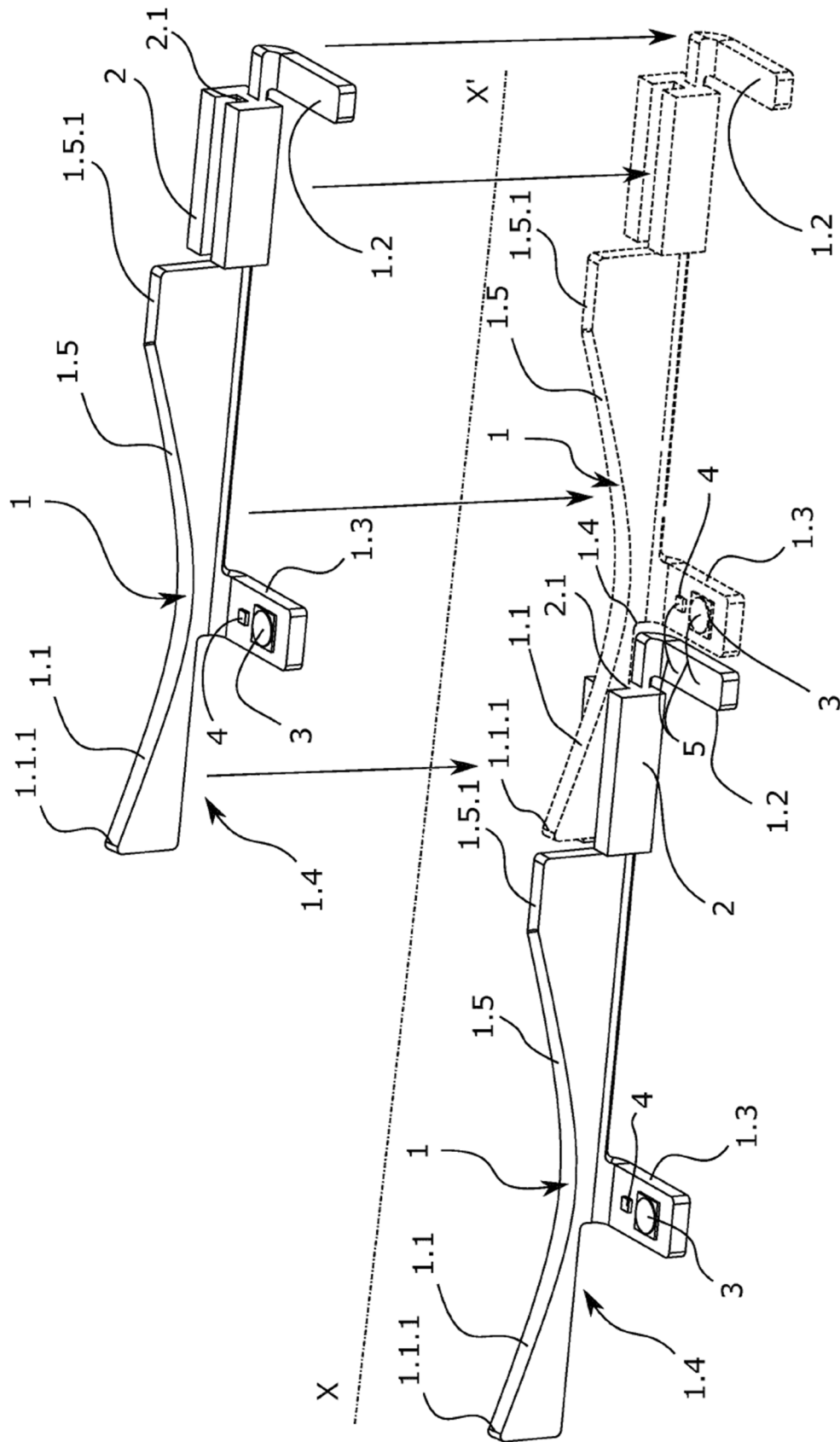


FIG. 2

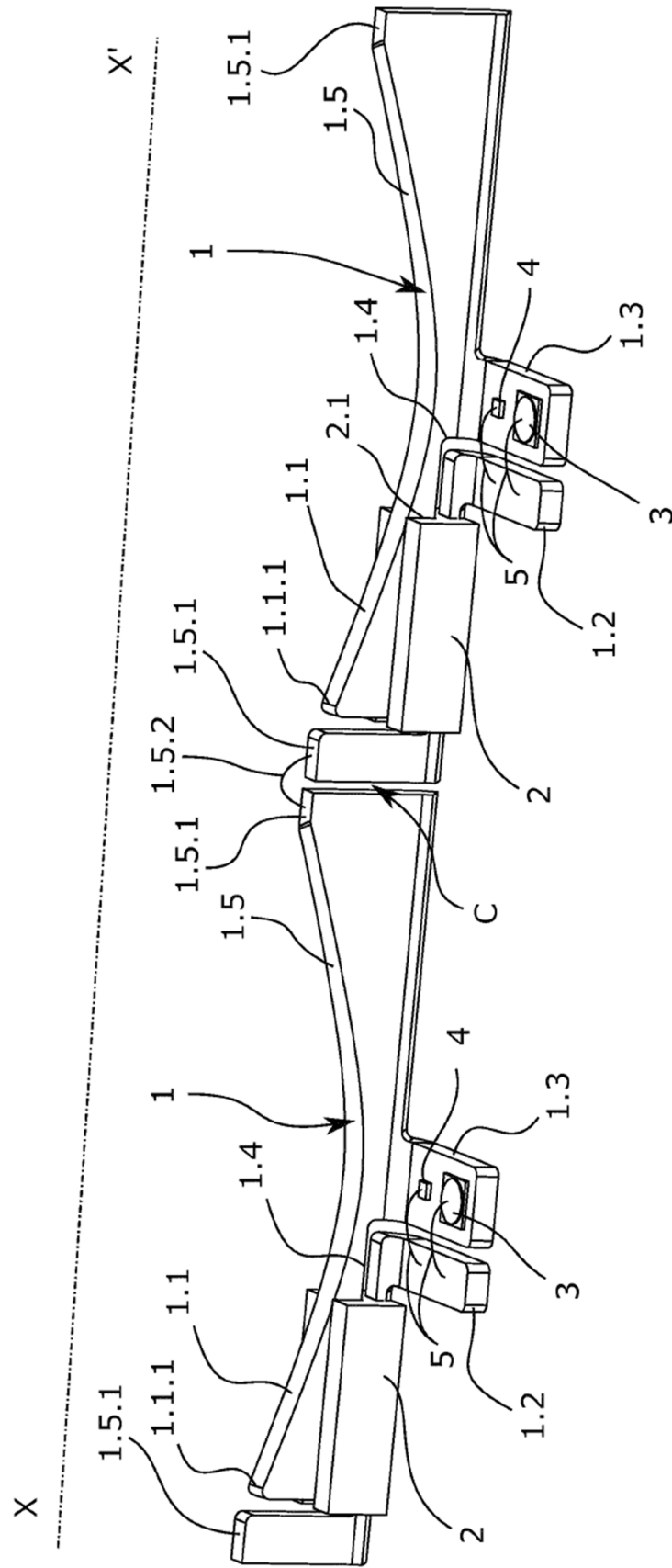


FIG. 3

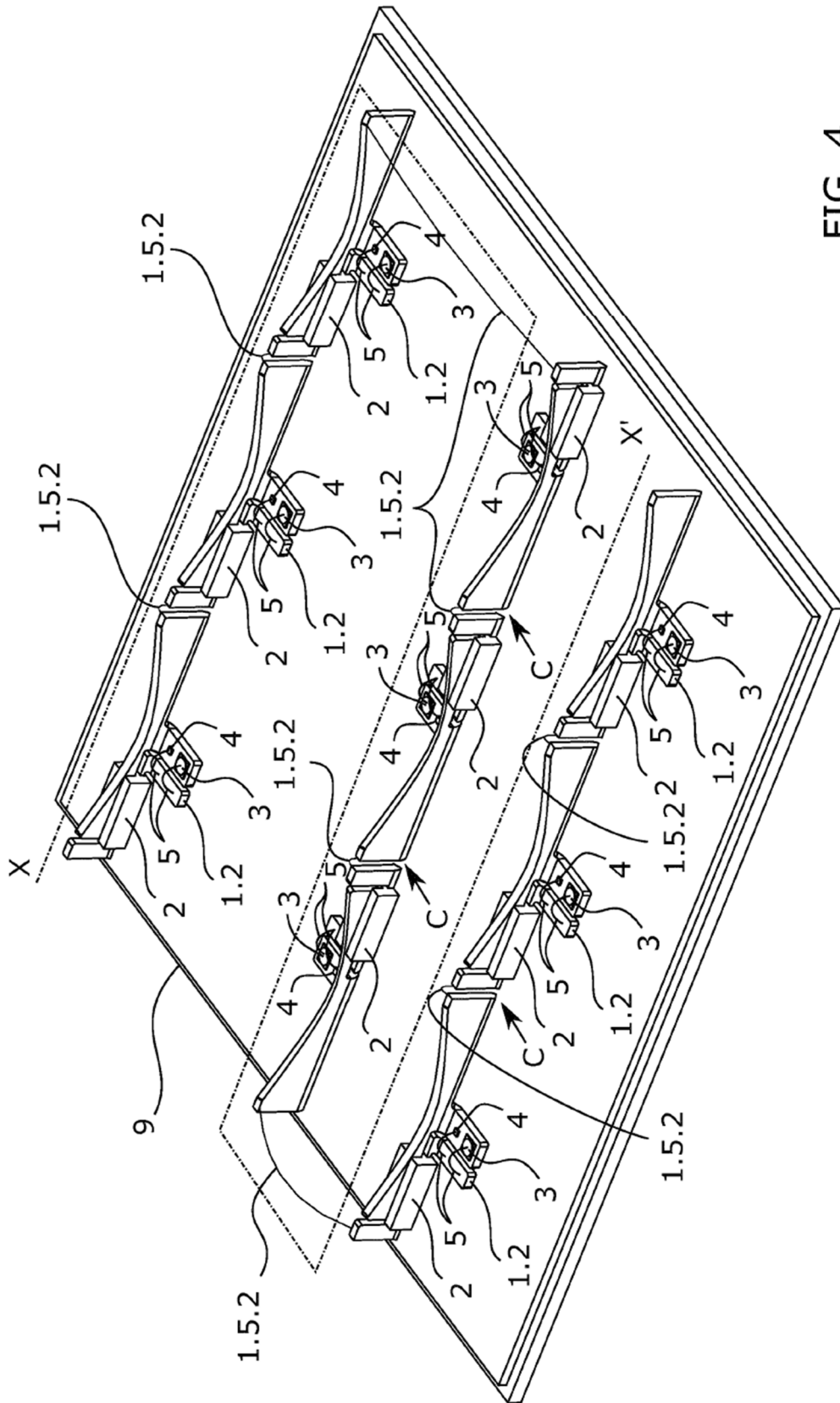
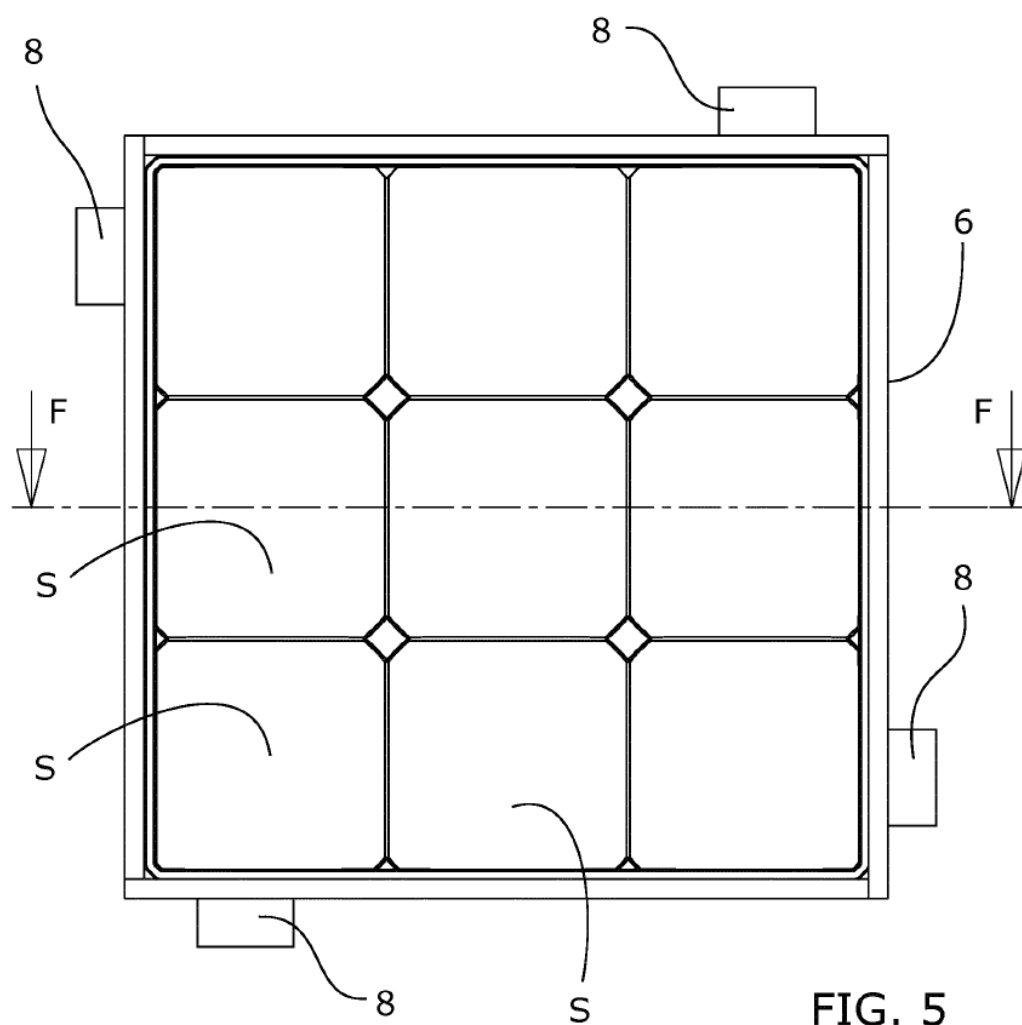


FIG. 4



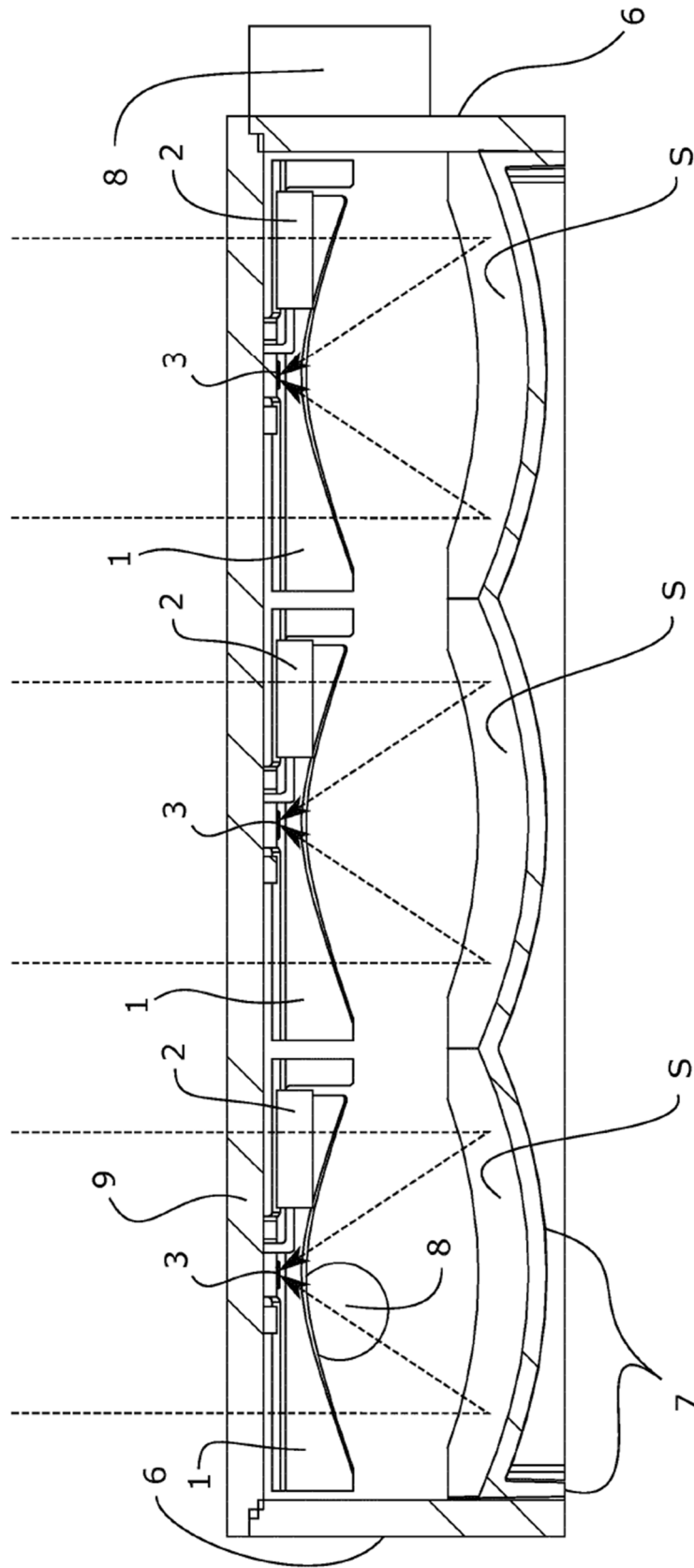


FIG. 6