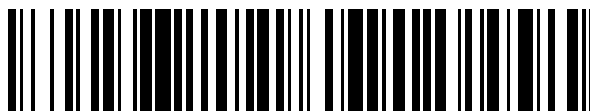


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 641**

51 Int. Cl.:

G02B 3/00 (2006.01)

H01L 31/042 (2014.01)

H01L 31/052 (2014.01)

F21S 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2014 PCT/DE2014/000186**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14166477**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2014 E 14723693 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2984507**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el ajuste óptimo de la placa de lente en un módulo de CPV**

30 Prioridad:

11.04.2013 DE 102013006264

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.08.2017

73 Titular/es:

**GRENZEBACH MASCHINENBAU GMBH (100.0%)
Albanusstrasse 1-3
86663 Asbach-Baeumenheim, DE**

72 Inventor/es:

NEUHÄUSLER, ULRICH

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 628 641 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

Dispositivo y procedimiento para el ajuste óptimo de la placa de lente en un módulo de CPV

- 5 En la fotovoltaica ya desde hace muchos años existen enfoques para trabajar con la radiación solar concentrada. En este sentido, la radiación del sol se concentra por medio de espejos y/o lentes, y se dirige a células solares de concentrador especiales.
- 10 En la actualidad, en el Instituto español de investigación solar Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración (ISFOC) en Castilla, Puertollano, se están sometiendo a prueba sistemas correspondientes de fotovoltaica de concentración (*Concentrating photovoltaics*, CPV). Concentran la luz solar con lentes o espejos a una intensidad de cuatrocientas a mil veces mayor, antes de que incida sobre células solares pequeñas, que son claramente más eficientes que las células solares clásicas de silicio. Fabricantes de muchas partes del mundo han instalado módulos de CPV en esta zona de pruebas. En la actualidad, en esta zona hay instalados aproximadamente mil módulos. Los
- 15 investigadores entre otras cosas están desarrollando estimaciones de beneficios y sometiendo a prueba la estabilidad a largo plazo, para que esta tecnología pueda pasar más fácilmente del desarrollo a los mercados.
- Hasta el momento, en todo el mundo están en funcionamiento de 50 a 100 instalaciones piloto CPV (http://www.interpv.net/market/market_view.asp?idx=567&part_code=01). Su potencia total asciende
- 20 aproximadamente a 30 megavatios. Sin embargo, un estudio actual del instituto americano de investigación de mercados Greentechmedia Research le augura a esta tecnología mucho éxito y también la revista "PV Manufacturing" pronostica en el número 13 (septiembre de 2011) una demanda creciente de capacidad de producción automatizada.
- 25 El corazón de estas instalaciones son las células solares de alta potencia, que en la actualidad se emplean sobre todo en el espacio. Aquí, ya desde hace muchos años, suministran corriente a satélites y robots. En lugar de silicio, estas células contienen unos denominados semiconductores compuestos de galio, indio, arsénico o fósforo. Están compuestos por varias capas de semiconductor diferentes, de las que cada una procesa otra zona del espectro de luz solar, mientras que las células de silicio clásicas sólo pueden convertir una parte más pequeña del espectro de
- 30 luz solar en corriente eléctrica.
- Por la bibliografía de patentes se conoce entre otras cosas el siguiente estado de la técnica.
- 35 En el documento US 4 834 805 A se da a conocer un módulo de fuerza fotovoltaico con las características siguientes.
- Una disposición de células de cristal de semiconductor fotovoltaicas, distribuidas en emplazamientos de célula individuales en un sustrato por capas, que están rodeadas por dos capas eléctricamente conductoras y separadas por medio de una capa aislante. Además, este módulo está compuesto por una capa de transmisión de luz de
- 40 lentes, que están dispuestas a una distancia con respecto al sustrato por capas, donde la radiación incidente en la capa de transmisión de luz se enfoca por medio de las lentes en el sustrato, y donde el grosor de la capa de lentes, la capa de sustrato y el espacio entremedias asciende a menos de 2 pulgadas.
- Por el documento DE 10 2006 007 472 A1 se conoce un módulo de concentrador fotovoltaico con una placa de lente y una placa de base, sobre la que están colocadas células solares, y un bastidor, en el que el bastidor está
- 45 dispuesto de manera que une la placa de lente y la placa de base, discurriendo a lo largo del borde de la placa de lente y de la placa de base.
- Se pretende mejorar este módulo de concentrador conocido en la medida en que pueda fabricarse de manera económica, sea duradero y permita integrar de manera sencilla y flexible componentes adicionales que no pueden
- 50 colocarse en la placa de lente o la placa de base o sólo pueden colocarse con dificultad. Además se pretende desarrollar un procedimiento que permita la fabricación de este tipo de módulos de concentrador.
- El objetivo planteado en el presente documento se consigue porque a lo largo del bastidor entre la placa de lente y el
- 55 bastidor y/o la placa de base y el bastidor por un lado se dispone al menos una primera masa obturadora y/o masa adhesiva y por otro lado al menos una segunda masa obturadora discurriendo al menos por una parte de la longitud del bastidor, siendo las dos masas obturadoras y/o adhesivas diferentes con respecto a su tiempo de endurecimiento y/o permeabilidad a los gases.
- 60 El documento EP 2 071 634 A1 da a conocer un procedimiento para ajustar una placa de lente con respecto a una disposición de módulos solares.
- Además, por el documento US 2008/115830 A1 se conoce una disposición para someter a prueba módulos de
- 65 concentrador solares.

Finalmente, el documento US 5 707 458 A da a conocer módulos solares adicionales de conversión de luz que presentan sensores de cuadrante.

5 El documento DE 10 2006 034 793 A1 da a conocer un dispositivo de pruebas para un módulo de concentrador PV, un procedimiento para someter a prueba un módulo de concentrador PV con ayuda de este dispositivo de pruebas así como un procedimiento de fabricación de un módulo de concentrador PV sometido a prueba con el mismo. PV significa en este sentido fotovoltaica. Este documento se basa en el objetivo de proporcionar una posibilidad para garantizar la calidad para un módulo de concentrador PV y en particular una posibilidad para someter a prueba el rendimiento y/u otros parámetros técnicos de un módulo de concentrador PV antes del montaje final y/o después del
10 montaje final para someter a prueba el módulo acabado. También se proporciona un procedimiento de prueba para someter a prueba, o un procedimiento de fabricación para fabricar un módulo de concentrador PV, de modo que un módulo de concentrador PV pueda someterse a prueba o fabricarse fácilmente con una calidad fiable. Para conseguir este objetivo, según la reivindicación 1 se reivindica un dispositivo de pruebas para un módulo de concentrador PV con una primera fuente de luz para generar una luz que simula la radiación solar, que además
15 contiene un sistema óptico, que concentra los rayos de luz procedentes de la primera fuente de luz con una divergencia de los rayos de luz individuales por debajo de 2° y es adecuado para dirigir este haz de luz hacia una superficie de entrada de luz del módulo de concentrador PV. Además, este dispositivo de pruebas presenta un aparato de medición para medir una señal de salida del módulo de concentrador PV irradiado por el haz de luz.

20 En este documento el procedimiento de prueba dado a conocer en este caso también está previsto para su aplicación antes y/o después del montaje final para garantizar la calidad, véase para ello también la reivindicación 25. Sin embargo, no se prevé una aplicación de las secuencias de funcionamiento aquí descritas, o de partes de las mismas, directamente en el proceso de producción.

25 El dispositivo según la invención o el procedimiento correspondiente se basa en el objetivo de proporcionar un dispositivo y un procedimiento con el que los módulos de concentrador fabricados de manera industrial puedan fabricarse de manera económica y fiable y pueda realizarse una verificación final fiable, de modo que en el funcionamiento práctico se alcance una elevada estabilidad a largo plazo de un módulo de concentrador. Este objetivo se alcanza con un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 y 2 o con un procedimiento según una de
30 las reivindicaciones 5 y 6. En las reivindicaciones dependientes 2-4, 7, 8 se definen formas de realización preferidas.

A continuación se describirá el dispositivo según la invención en más detalle. Aquí muestra en cada caso:

35 la figura 1: una representación de la estructura principal de un módulo de CPV

la figura 2: una representación del 1^{er} método de ajuste de una placa de lente

la figura 3: una representación del 2^o método de ajuste de una placa de lente

40 la figura 4: una visión global principal de una operación de ajuste

la figura 5: una visión global de la distribución de corriente de un sensor de cuadrante

45 la figura 6: el desarrollo de corriente y tensión en un sensor de CPV.

La figura 1 muestra una representación de la estructura principal de un módulo de CPV.

50 Un módulo de CPV está compuesto esencialmente por una placa de soporte de sensores 1, que contiene una pluralidad de sensores de CPV 5 dispuestos unos al lado de otros, y una placa de lente 2 orientada en paralelo por encima, que también está compuesta por una pluralidad de lentes dispuestas unas al lado de otras, generalmente lentes de Fresnel. Para sujetar las dos placas 1 y 2 sirve un bastidor de módulo 14 representado en la figura 1 en el lado izquierdo en sección transversal. El tamaño constructivo que determina esencialmente la distancia de las dos placas 1 y 2 es la altura del bastidor de módulo 14. Esta altura del bastidor de módulo 14 corresponde a la longitud focal del tipo de lente utilizado en la placa de lente 2. De este modo se garantiza que la luz solar que incide en la
55 placa de lente 2, en rayos de luz del sol que discurren en paralelo, se concentre exactamente en el centro del sensor de CPV 5 asociado a cada lente. Sin embargo, esto no sólo es necesario en la dirección X-Y horizontal, sino también en la dirección vertical. Por ello, con cada ajuste de una placa de lente 2 también debe considerarse el grosor de la masa obturadora de silicona 15 entre el bastidor de módulo 14 y la placa de lente 2, así como entre el bastidor de módulo 14 y la placa de soporte de sensores 1. El grosor de la masa obturadora de silicona 15 entre la placa de soporte de sensores 1 y el bastidor de módulo 14 es esencialmente fijo, aunque puede variarse dentro de unos
60 límites durante el proceso de fabricación. Sin embargo, en el momento del ajuste de una placa de lente, la placa de soporte de sensores 1 ya está unida con el bastidor de módulo 14.

65 La figura 2 muestra una representación del 1^{er} método de ajuste de una placa de lente 2. En el denominado 1^{er} método aquí mostrado se trata de un procedimiento en el que se simula el proceso natural de la radiación solar porque aguas arriba de la placa de lente 2 que va a ajustarse se dispone otra placa de lente fija 3 con dimensiones

de las lentes idénticas a las de la placa de lente 2 en una posición paralela, estando instaladas fuentes de luz puntuales en los focos de las lentes sobre la placa de lente 3. De este modo se garantiza que la placa de lente fija 3 emita rayos de luz que discurren en paralelo en la dirección de la placa de lente 2 que va a ajustarse. Si ahora se desplaza la placa de lente 2 que va a ajustarse de manera incremental en una dirección horizontal, entonces los sensores de CPV 5 iluminados por la placa de lente 2 generarán individualmente, y evidentemente también en total, una tensión eléctrica diferente y una corriente diferente. Entonces, con una estrategia metódica de etapas para el desplazamiento de la placa de lente 2 y en cada caso una medición de tensión o corriente posterior puede determinarse la orientación óptima de la placa de lente 2 con respecto a la placa de soporte de sensores 1. Para un chip receptor considerado como ideal de sensibilidad homogénea por toda la superficie de sensor, la orientación óptima se caracteriza por que en la placa de soporte de sensores se mide una potencia eléctrica máxima. Como ilustración, en la figura 6 se muestra un desarrollo de alta calidad, en forma de modelo de una distribución de corriente o tensión bidimensional de este tipo. En el caso de sensores circulares que no presentan una sensibilidad homogénea por toda la zona, el desarrollo de corriente/tensión real puede diferir con respecto al ejemplo cualitativo. Entonces, debido a consideraciones de simetría deberá determinarse el punto de trabajo óptimo.

Entonces, partiendo de esta orientación óptima en la dirección horizontal puede producirse un ajuste en la dirección vertical, que se caracteriza por un valor máximo de tensión y/o corriente y que esencialmente determina el grosor o la masa de la masa obturadora de silicona introducida posteriormente.

De la figura 4 puede deducirse una representación principal de una operación de ajuste de este tipo.

La figura 3 muestra un 2º método adicional con una estructura similar a la del 1º método ya representado en la figura 2, aunque con una trayectoria inversa de los rayos, es decir, en cierto modo un funcionamiento inverso. En este caso, los sensores de CPV 5 no se valoran en cuanto a su potencia eléctrica, sino que en sí mismos se convierten en elementos emisores de luz con una potencia controlable según el efecto de electroluminiscencia, al alimentar a los sensores de CPV 5 individuales en sí mismos en cada caso una determinada corriente continua eléctrica y detectar la luz emitida por los mismos por medio de sensores de cuadrante 4 y valorarse de manera cuantitativa. La distancia de los sensores de CPV 5 con respecto a la placa de lente 2 corresponde esencialmente a la longitud focal de las lentes utilizadas en la placa de lente 2, lo que lleva a rayos de luz que discurren en paralelo entre la placa de lente 2 y la placa de lente 3 previamente ajustada de manera automática con respecto a los sensores de cuadrante 4. La placa de lente 3 puede desplazarse en la dirección X, Y y Z del sistema de coordenadas. El dispositivo de ajuste para la placa de lente 3 no se ha representado por motivos de claridad. Como los sensores de cuadrante 4 están montados a la distancia de la longitud focal de la placa de lente 3 de las lentes utilizadas, que se fija en la posición orientada hacia los sensores de cuadrante 4, cada sensor de CPV 5 iluminado se representa en el correspondiente fotodiodo de cuadrante 4. Esta representación se produce como representación 1:1 cuando la placa de lente 3 fijada presenta la misma longitud focal que la placa de lente 2 que va a orientarse. Sin embargo, en principio también es posible una representación en disminución (la longitud focal de la placa de lente 3 es menor que la longitud focal de la placa de lente 2) o una representación en aumento (la longitud focal de la placa de lente 3 es mayor que la longitud focal de la placa de lente 2). Sin embargo, por simplicidad y por motivos de intercambiabilidad es adecuado que las placas de lente 2 y 3 sean idénticas no sólo en cuanto a las dimensiones de lente sino también en cuanto a su longitud focal, es decir, que pueda utilizarse el mismo tipo de placa de lente.

La figura 4 muestra una visión global principal de una operación de ajuste de una placa de lente 2 según el denominado 2º método. En este caso se muestran cuatro niveles diferentes, de los que el inferior simboliza una placa de soporte de sensores 1 con varios sensores de CPV 5. El siguiente nivel muestra una placa de lente 2 correspondiente con un dispositivo de ajuste posterior 12 y un dispositivo de ajuste anterior 13. Estos dos dispositivos de ajuste 12 y 13 permiten un desplazamiento de la placa de lente 2 en dos direcciones horizontales X e Y en un sistema de coordenadas tridimensional XY y Z, no estando representada en este caso la posibilidad de un desplazamiento en la dirección Z por motivos de claridad. El siguiente nivel representa una placa de lente fija 3, como se menciona en cada caso en la descripción de la figura 2 o la figura 3.

En el nivel superior de la figura 4 se indican los sensores de cuadrante 4. De manera simbólica para todos los sensores de cuadrante aquí instalados se ha representado una línea de datos 8 hacia un aparato de control 9. Este aparato de control 9 se encarga al mismo tiempo del ajuste del suministro de corriente de los sensores de CPV 5 individuales a través de la línea 7. Además, el aparato de control 9 controla el dispositivo de ajuste posterior 12 y el dispositivo de ajuste anterior 13 por medio de las líneas de control 10 u 11.

El ajuste de la placa de lente 2 en la dirección vertical Z tampoco se representa en este caso.

En el caso de una operación de ajuste según el 1º método, en el lugar de los sensores de cuadrante 4 se encuentran fuentes de luz puntuales, por ejemplo lámparas LED, y el aparato de control 9, con la línea de control 7, sirve no para la alimentación de corriente a los sensores de CPV sino que extrae de los mismos la potencia eléctrica generada por los mismos y la evalúa.

La figura 5 muestra una visión global esquemática de la distribución de corriente que cabe esperar de manera cualitativa en los cuatro cuadrantes de un sensor de cuadrante 4 en función de la posición X e Y de la placa de lente

2 que va a orientarse. El origen de los 4 cuadrantes en este diodo se sitúa sobre el eje óptico, por tanto existe una orientación óptima exactamente cuando en los cuatro cuadrantes puede medirse una corriente de diodo idéntica cuando las cuatro señales de diferencia de diodos contiguos por pares son mínimas.

5 La exactitud en el posicionamiento para este método de medición depende de la precisión que puede alcanzarse del proceso de desplazamiento mecánico. Mediante una compensación de las tolerancias mecánicas puede alcanzarse una precisión por debajo de 20 μm . Para esta disposición de medición las señales que cabe esperar de un fotodiodo de cuadrante de silicio se encuentran en el orden de magnitud de 10 a 100 μA , estos son valores típicos para la corriente oscura en el intervalo de nA. Esto puede dar lugar a relaciones señal/ruido elevadas. El gradiente de señal es muy elevado con un cambio de ubicación para el método 1 y el método 2.

En la figura 6 se muestra finalmente una representación del desarrollo de tensión en un sensor de CPV.

15 Un submódulo de CPV está compuesto normalmente por varios de cientos de sensores de CPV individuales. Como también los sensores de CPV ya montados sobre la placa de base están sometidos a una cierta desviación estadística con respecto a su posición ideal, para la determinación de la orientación óptima de la totalidad de sensores de la placa de soporte de sensores de CPV debe recurrirse a una selección razonable de sensores de CPV distribuidos por la placa de lente en diferentes lugares. Como entonces siempre están disponibles todavía sensores de CPV no utilizados para la técnica de medición, ambos métodos también pueden utilizarse en paralelo, tomándose entonces automáticamente las decisiones correspondientes mediante los resultados por medio del programa de control en cuanto a las coordenadas XYZ necesarias para el ajuste. En lugar de la placa de lente 4, como se describe en la figura 3 y la figura 4, la placa de soporte de sensores de CPV 1 del módulo de concentrador puede orientarse con respecto a la placa de lente 4 mediante un sistema de ajuste. La condición es que los sensores de cuadrante o LED así como la placa de lente 3 y la placa de lente 4 estén orientados entre sí en una línea óptica.

25 El control complejo de las secuencias de movimiento descritas requiere de un programa de control especial.

Lista de números de referencia

- | | | |
|----|----|---|
| 30 | 1 | placa de soporte de sensores |
| | 2 | placa de lente |
| | 3 | placa de lente fija |
| 35 | 4 | sensor de cuadrante |
| | 5 | sensor de CPV |
| 40 | 6 | fuelle de luz puntual |
| | 7 | suministro de corriente para sensores de CPV |
| | 8 | línea de datos para sensores de cuadrante |
| 45 | 9 | aparato de control |
| | 10 | línea de control para dispositivo de ajuste posterior |
| 50 | 11 | línea de control para dispositivo de ajuste anterior |
| | 12 | dispositivo de ajuste posterior |
| | 13 | dispositivo de ajuste anterior |
| 55 | 14 | bastidor de módulo |
| | 15 | masa obturadora de silicona |

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el ajuste óptimo de la placa de lente (2) en un módulo de fotovoltaica de concentración (CPV), que está compuesto por una pluralidad de sensores de CPV (5) dispuestos en una superficie en una placa de soporte de sensores (1) y una pluralidad de lentes montadas por encima a la distancia de su longitud focal en una placa de lente (2), estando colocadas las dos placas (1, 2) en una carcasa resistente a la intemperie, con las características siguientes:
- 5
- a) una placa de soporte de sensores (1) con una pluralidad de sensores de CPV (5), pudiendo aplicar a los sensores de CPV (5) una potencia eléctrica ajustable,
- 10
- b) una placa de lente (2) con un número de lentes correspondiente al número de sensores de CPV, estando montadas las lentes esencialmente paralelas a la posición horizontal de los sensores de CPV (5) en la zona de su eje óptico,
- 15
- c) una placa de lente fija (3) montada paralela a la posición de la placa de lente (2),
- d) un número de sensores de cuadrante (4), orientados paralelos a la placa de lente fija (3), correspondiente al número der sensores de CPV (5), cuyo centro geométrico se encuentra a la distancia de la longitud focal de las lentes de la placa de lente fija (3) sobre su eje óptico,
- 20
- e) dos dispositivos (12, 13) para el ajuste de la placa de lente (2) en dos direcciones horizontales, orientadas entre sí en ángulo recto,
- 25
- f) un aparato de control (9) para evaluar señales de salida de los sensores de cuadrante (4), controlando el aparato de control (9) los dos dispositivos (12, 13) en función de la naturaleza de las señales de salida de los sensores de cuadrante (4) y de la potencia eléctrica alimentada de los sensores de CPV (5).
- 30
2. Dispositivo para el ajuste óptimo de la placa de lente (2) en un módulo de fotovoltaica de concentración (CPV), que está compuesto por una pluralidad de sensores de CPV (5) dispuestos en una superficie en una placa de soporte de sensores (1) y una pluralidad de lentes montadas por encima a la distancia de su longitud focal en una placa de lente (2), estando colocadas las dos placas (1, 2) en una carcasa resistente a la intemperie, con las características siguientes:
- 35
- a) una placa de soporte de sensores (1) con una pluralidad de sensores de CPV (5),
- b) una placa de lente (2) con un número de lentes correspondiente al número de sensores de CPV (5), estando montadas las lentes esencialmente paralelas a la posición horizontal de los sensores de CPV (5) en la zona de su eje óptico,
- 40
- c) una placa de lente fija (3) montada paralela a la posición de la placa de lente (2),
- d) un número de fuentes de luz puntuales (6), orientadas paralelas a la placa de lente fija (3), correspondiente al número der sensores de CPV (5), cuyo centro geométrico se encuentra a la distancia de la longitud focal de las lentes de la placa de lente fija (3) sobre su eje óptico,
- 45
- e) dos dispositivos (12, 13) para el ajuste de la placa de lente (2) en dos direcciones horizontales, orientadas entre sí en ángulo recto,
- 50
- f) un aparato de control (9) para evaluar señales de salida de los sensores de CPV (5), controlando el aparato de control (9) los dos dispositivos (12, 13) en función de la naturaleza de las señales de salida de los sensores de CPV (5).
- 55
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que existe otro dispositivo para el ajuste de la placa de lente (2) en la dirección vertical.
- 60
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que presenta un dispositivo para la inyección a presión de masa obturadora de silicona (15) sin juntas tras haberse producido el ajuste de la placa de lente (2).
- 65
5. Procedimiento para el ajuste óptimo de la placa de lente (2) en un módulo de fotovoltaica de concentración (CPV), que está compuesto por una pluralidad de sensores de CPV (5) dispuestos en una superficie en una placa de soporte de sensores (1) y una pluralidad de lentes montadas por encima a la distancia de su longitud focal en una placa de lente (2), estando colocadas las dos placas (1, 2) en una carcasa resistente a la intemperie, con las características siguientes:

5 a) con respecto a una placa de soporte de sensores (1) con una pluralidad de sensores de CPV (5), pudiendo aplicar a los sensores de CPV (5) una tensión eléctrica ajustable y/o una corriente eléctrica ajustable, para excitarlos y que emitan luz, la placa de lente (2) se fija de manera móvil, presentando la placa de lente (2) un número de lentes correspondiente al número de sensores de CPV (5), y estando montadas las lentes esencialmente paralelas a la posición horizontal de los sensores de CPV (5) en la zona de su eje óptico,

10 b) en paralelo a la posición de la placa de lente (2) se monta una placa de lente fija (3), pasando a través de esta placa de lente fija haces de rayos paralelos, y encontrándose unos sensores de cuadrante (4) a la distancia de la longitud focal de las lentes de la placa de lente fija (3) en el lado dirigido en sentido opuesto a la placa de lente (2),

15 c) la placa de lente (2) se desplaza de la manera prevista en dos direcciones horizontales perpendiculares entre sí por dos dispositivos (12, 13) hasta que por medio de los sensores de cuadrante (4) se alcanza una orientación óptima de los ejes ópticos de los sensores de CPV (5) y las lentes de la placa de lente (2), controlándose los dos dispositivos (12, 13) por medio de un aparato de control (9) para evaluar señales de salida de los sensores de cuadrante (4) en función de la naturaleza de las señales de salida de los sensores de cuadrante (4) y de la potencia alimentada de los sensores de CPV (5).

20 6. Procedimiento para el ajuste óptimo de la placa de lente (2) en un módulo de fotovoltaica de concentración (CPV), que está compuesto por una pluralidad de sensores de CPV (5) dispuestos en una superficie en una placa de soporte de sensores (1) y una pluralidad de lentes montadas por encima a la distancia de su longitud focal en una placa de lente (2), estando colocadas las dos placas (1, 2) en una carcasa resistente a la intemperie, con las características siguientes:

25 a) con respecto a una placa de soporte de sensores (1) con una pluralidad de sensores de CPV (5) la placa de lente (2) se fija de manera móvil, presentando la placa de lente (2) un número de lentes correspondiente al número de sensores de CPV (5), y estando montadas las lentes esencialmente paralelas a la posición horizontal de los sensores de CPV (5) en la zona de su eje óptico,

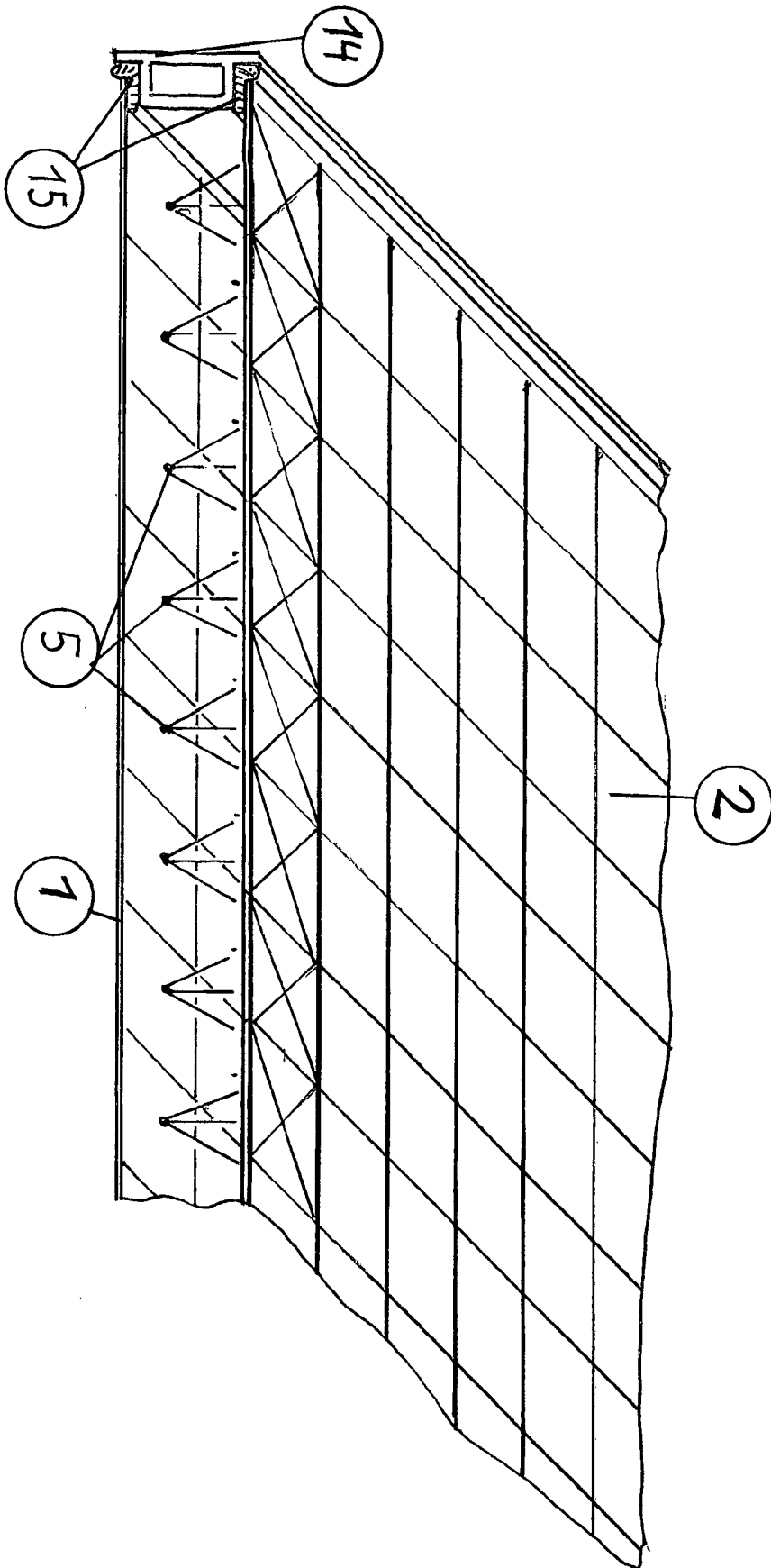
30 b) en paralelo a la posición de la placa de lente (2) se monta una placa de lente fija (3), encontrándose unas fuentes de luz puntuales (6) a la distancia de la longitud focal de las lentes de la placa de lente fija (3) en el lado dirigido en sentido opuesto a la placa de lente (2),

35 c) la placa de lente (2) se desplaza de la manera prevista en dos direcciones horizontales perpendiculares entre sí por dos dispositivos (12, 13) hasta que por medio de la determinación de un rendimiento máximo de potencia eléctrica se alcanza una orientación óptima de los ejes ópticos de los sensores de CPV (5) y de las lentes de la placa de lente (2), pudiendo tener en cuenta faltas de homogeneidad distribuidas estadísticamente en la estructura interna del sensor de CPV (5) en cuestión.

40 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado por que existe otro dispositivo para el ajuste de la placa de lente (2) en la dirección vertical.

45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que tras haberse producido el ajuste de la placa de lente (2) por medio de un dispositivo se produce una inyección a presión de masa obturadora de silicona (15) sin juntas.

Fig. 1



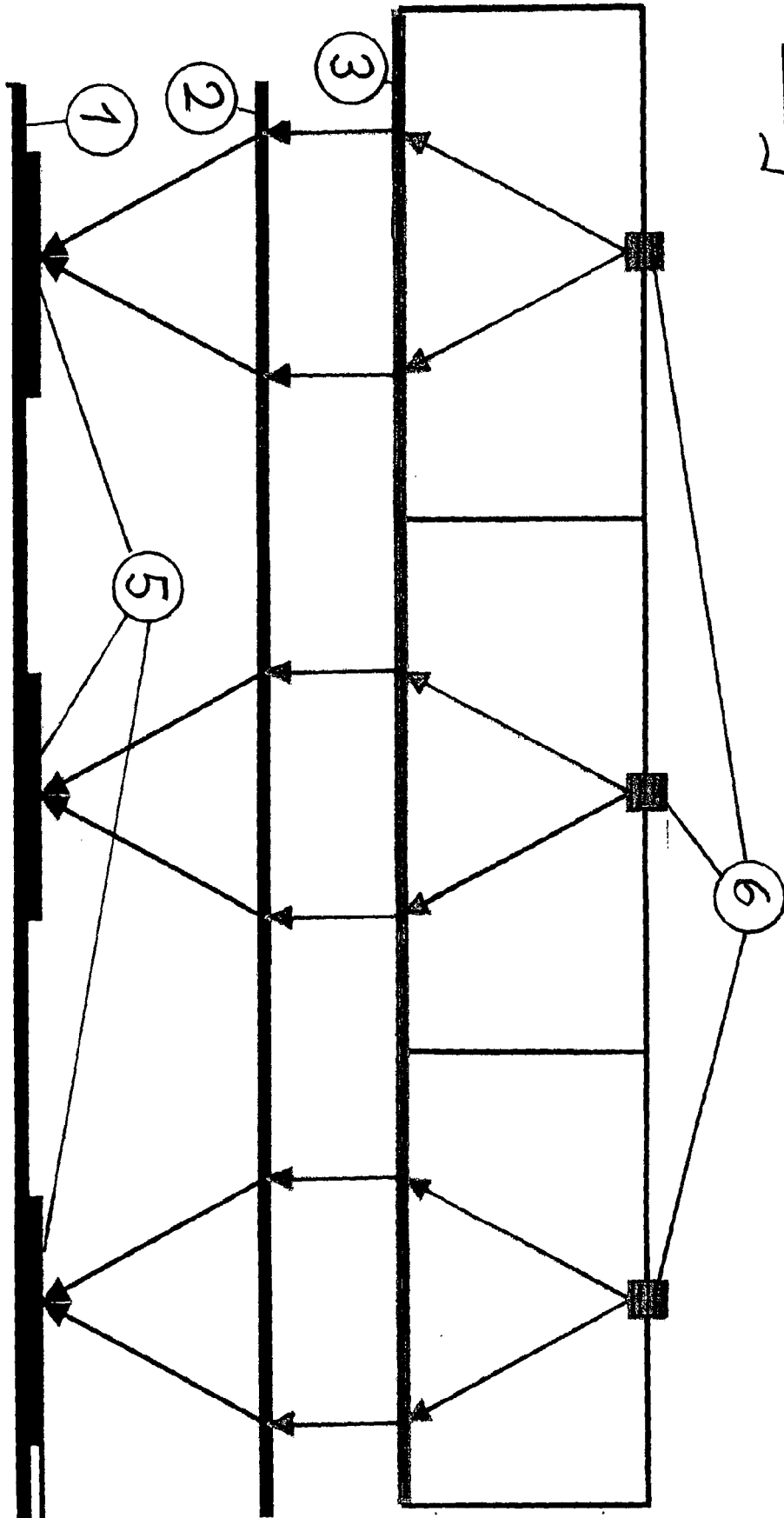


Fig. 2

Fig 3

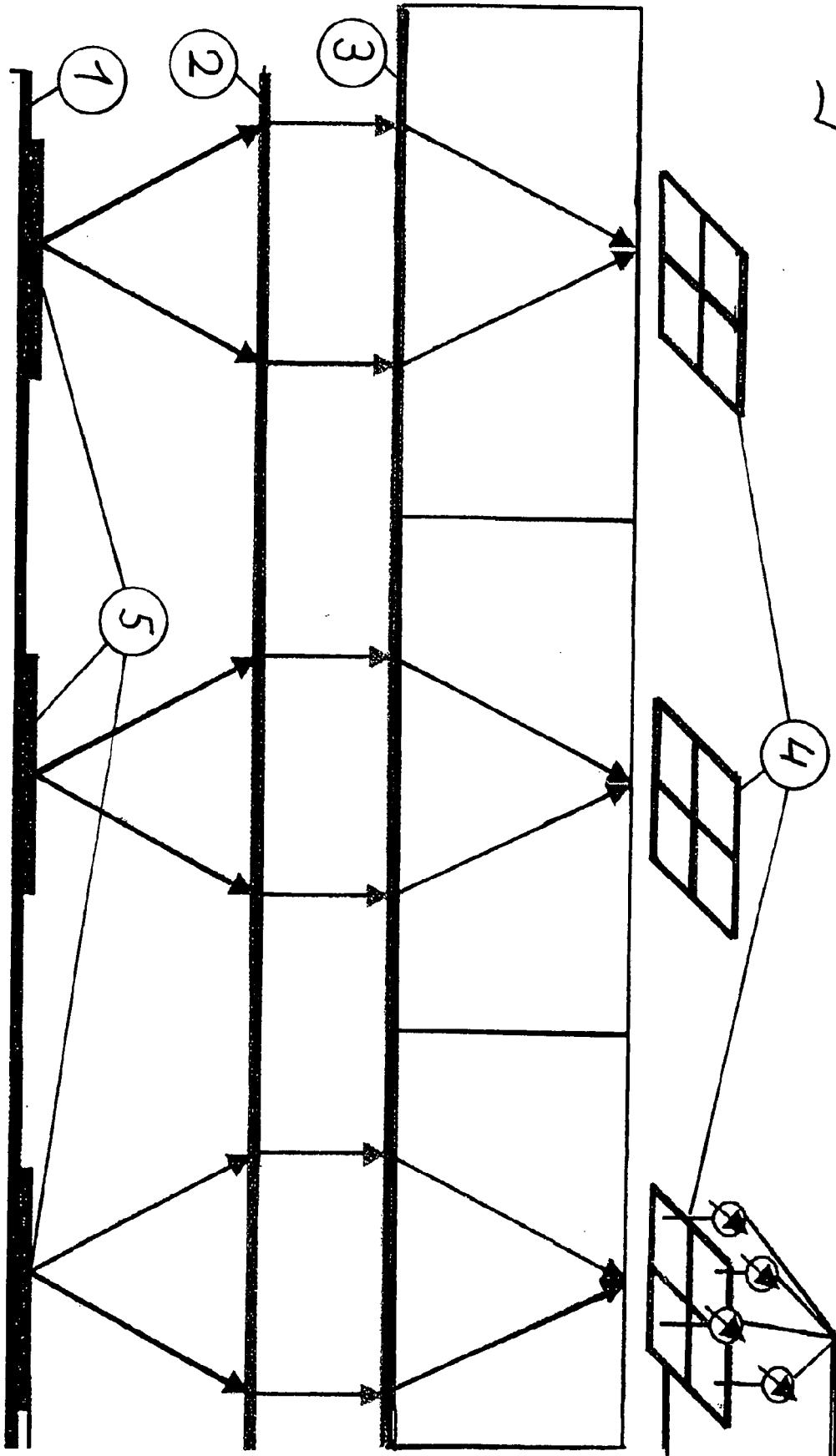
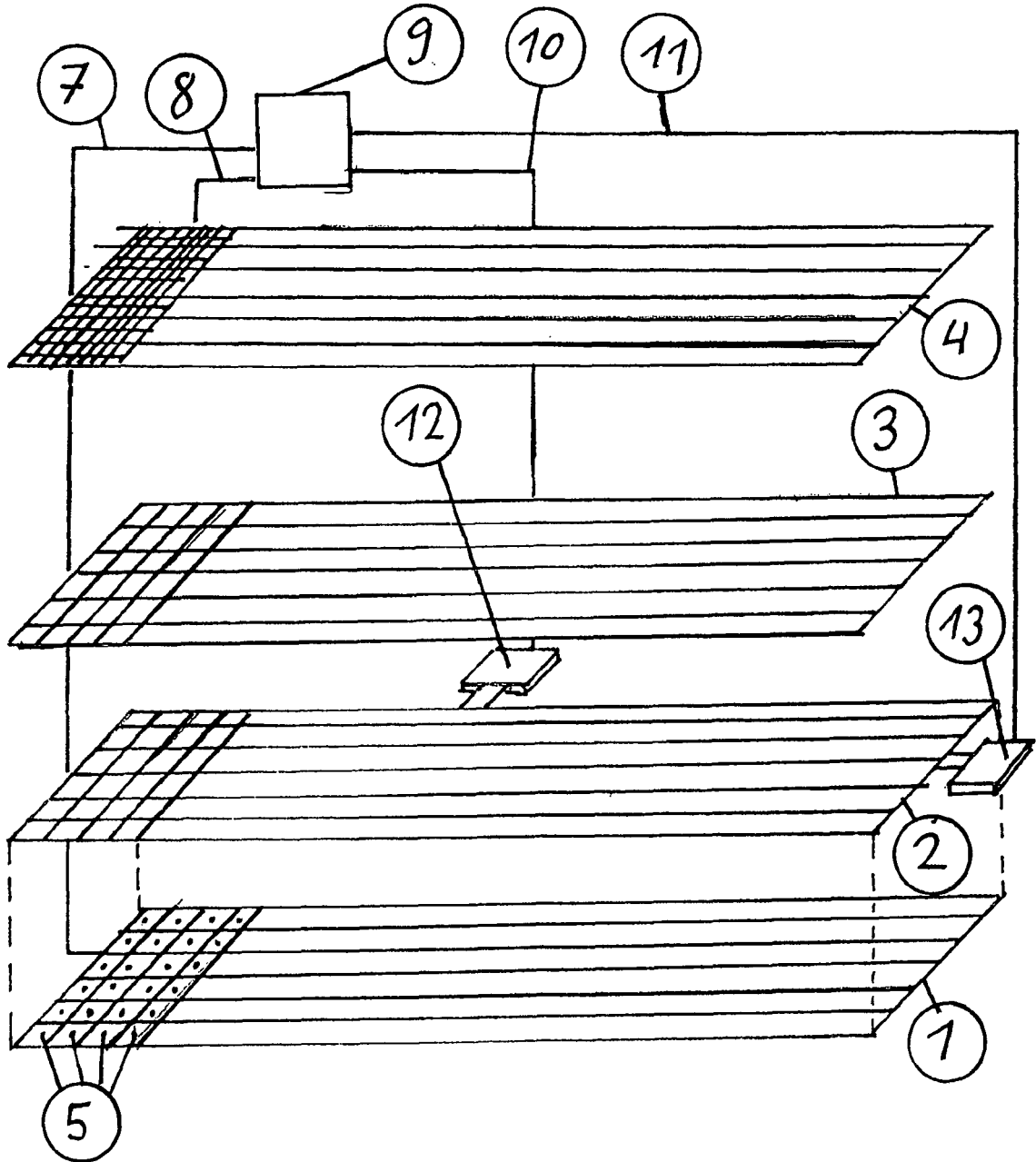


Fig. 4



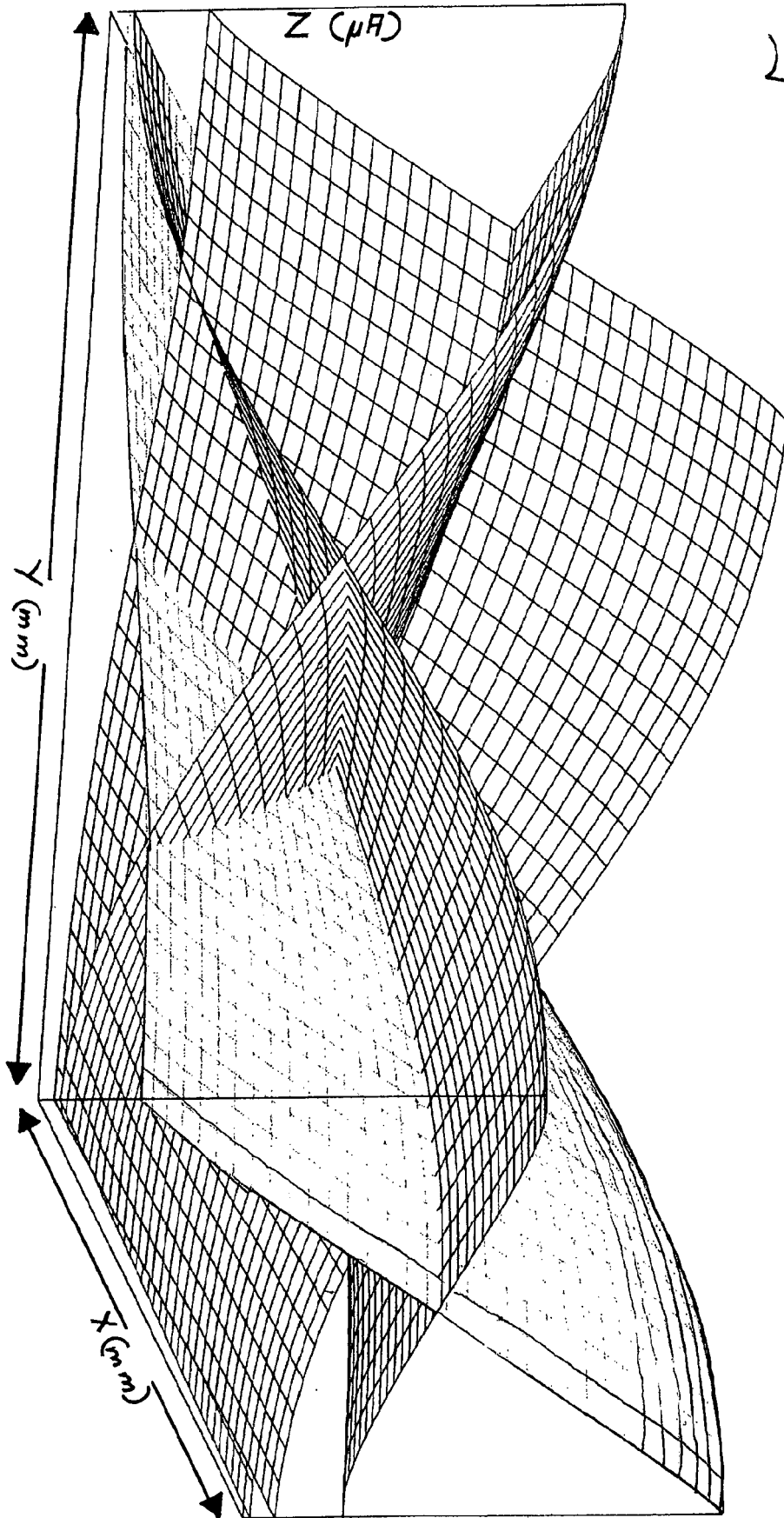


Fig. 5

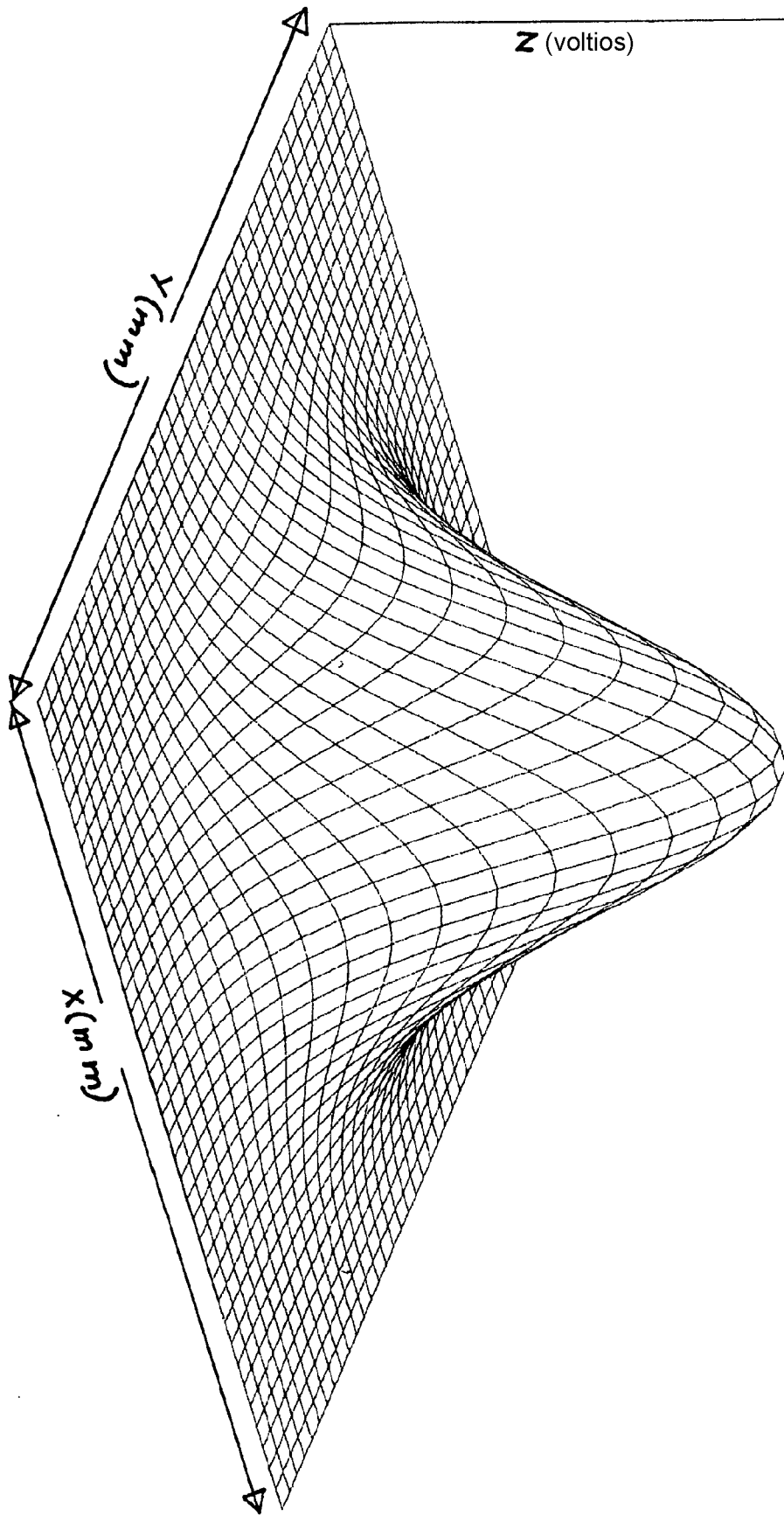


Fig. 6