

MECÁNICA

CLASIFICACIÓN 2

DESCRIPCIÓN

Dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado

5 Campo técnico de la invención

La presente invención corresponde al campo técnico de la energía, más concretamente al sector de las energías renovables, centrado en el campo de la energía solar de concentración, tanto en centrales termosolares como en centrales fotovoltaicas de
10 concentración.

Antecedentes de la Invención

La tecnología solar térmica de concentración consiste básicamente en la concentración de la radiación proveniente del sol por medio de un colector solar compuesto básicamente por un
15 conjunto de espejos, hacia una zona de superficie reducida conocida como receptor, en el que se absorbe la radiación concentrada y se convierte en energía térmica, para el posterior aprovechamiento y/o transformación de dicha energía.

20 Esta energía se emplea para generar electricidad, producir combustibles solares o para su aprovechamiento como calor de proceso. Dentro de las tecnologías termosolares destacan las plantas de torre o receptor central, las plantas de colectores cilindroparabólicos, los hornos solares y los discos.

25 La concentración en estos sistemas se realiza de dos modos, bien enfocando varios espejos sobre una misma zona, conocida como receptor, bien dotando a los espejos de una determinada curvatura, siendo la parabólica, la curvatura ideal para que un espejo concentre de la forma más eficiente. Por las propiedades de la parábola, cuando rayos paralelos inciden en la dirección de su eje sobre la misma, los rayos reflejados son todos dirigidos
30 sobre un único punto que coincide con el foco de dicha parábola.

La radiación proveniente del sol tiene una determinada distribución denominada circunsolar por la cual los rayos no son totalmente paralelos entre sí, sino que se distribuyen con un semiángulo de hasta 4,65 mrad. Cuando la radiación solar es reflejada por los espejos y
35 finalmente incide sobre el receptor, ésta lo hace con una distribución gaussiana, producida tanto por el tamaño del disco solar como por otros factores como son la rugosidad de la

superficie del espejo, las ondulaciones debidas a deformaciones por peso del propio espejo, errores en el apunte y orientación, trabajar fuera del eje óptico de la parábola, distancias focales diferentes de los espejos concentradores en caso de los sistemas de torre, etc.

- 5 Existen numerosas aplicaciones en el campo de la energía termosolar en las que interesa someter la totalidad de la superficie del receptor a una radiación solar concentrada homogénea, pues un material sometido a flujos de radiación no homogéneos en diferentes zonas se ve sometido a gradientes de temperatura y esto puede producir desperfectos debidos al estrés térmico al que se le somete.

10

Por otro lado, el comportamiento o eficiencia de un material también puede ser muy variable a diferentes temperaturas. Como ejemplo, para la producción de combustibles solares como es el hidrógeno mediante ciclos termoquímicos, se emplean materiales que se someten a etapas de reducción y oxidación. Para cada una de ellas, existe una temperatura para la que el material trabaja en condiciones óptimas. Aquellas zonas en las que la temperatura no es la adecuada, ven reducida notablemente su eficiencia de producción.

15

Por otro lado, en los hornos solares se llevan a cabo numerosos ensayos en los que se prueban materiales y se estudia cómo se comportan a diferentes temperaturas. En dichos ensayos resulta de especial interés someter las muestras a un flujo de radiación concentrada homogénea en toda ella, ya que se desea evaluar su comportamiento para unos valores determinados de parámetros tales como la temperatura. El hecho de trabajar con flujos no uniformes impide una evaluación precisa, al variar las condiciones para diferentes zonas de las muestras.

20

25

Todo ello hace evidente la necesidad de homogeneizar y/o distribuir el flujo de radiación solar concentrada en numerosas aplicaciones termosolares.

A lo largo de los últimos años han surgido diversas iniciativas en las que se ha propuesto y en algunos casos implementado, diferentes sistemas de homogeneización de flujo, algunos de ellos específicamente para aplicaciones termosolares, aunque los más comunes son los propuestos en el ámbito de la energía solar fotovoltaica. También existen soluciones para la redistribución de flujo sobre receptores solares, así como sobre células fotovoltaicas.

30

- 35 Como ejemplo del estado de la técnica pueden mencionarse los siguientes documentos de referencia US8835804, US6939009, CN117029292 y, DE102008051528.

El documento de referencia US8835804 define un sistema homogeneizador de luz que incluye una pluralidad de fibras ópticas acopladas a emisores de luz, junto con un tubo de luz o "light pipe" acoplado ópticamente a los haces de salida de la fibra óptica para producir una salida uniforme de la radiación. Esta invención presenta el inconveniente asociado a las múltiples reflexiones que sufre la luz en su interior, así como el hecho de que la radiación se transmite por un medio que no es el aire, aumentando de este modo su atenuación.

El documento de referencia US6939009 propone un sistema homogeneizador de luz, que incluye una serie de elementos entre los que destaca una lente y un sistema de tipo caleidoscopio, alojados en el interior de una carcasa. La luz es generada por la fuente de luz, que se homogeneiza en el elemento tipo caleidoscopio, para posteriormente ser visualizada por la lente de formación de imágenes.

Esta invención presenta los mismos inconvenientes asociados a los sistemas de tipo caleidoscopio, pues al sufrir la luz múltiples reflexiones en su interior, se genera una pérdida de eficiencia del sistema.

Por su parte, el documento de referencia CN117029292 expone un método de regulación y control de la distribución de la densidad de flujo de energía de un dispositivo de horno solar de concentración, que comprende una serie de pasos para construir un modelo de sistema óptico del dispositivo de horno solar de concentración mediante el cual determina un modelo de regulación y control de la distribución de la densidad de flujo de energía de acuerdo con parámetros de desplazamiento transversal de unos condensadores sobre los que se refleja la radiación procedente del espejo concentrador del horno.

El documento de referencia DE102008051528 consiste en una unidad de formación de haz dispuesta entre el espejo reflector y el absorbedor, que distribuye uniformemente la radiación en la superficie de radiación del absorbedor. La unidad de formación de haces incluye una pirámide hueca truncada que se abre de forma paralela y presenta paredes laterales planas en forma de cono, provistas externamente de un dispositivo de refrigeración. La radiación que entra por la cara frontal, que es de mayor tamaño, se refleja en las paredes laterales, dando lugar a múltiples reflexiones. La radiación emerge ampliamente dispersa por la cara frontal pequeña. El resultado es una gran anchura de dispersión o apertura. La distribución de la densidad de radiación es en gran medida uniforme, de modo que la

superficie de irradiación es prácticamente constante. Éste sería un caso particular de un caleidoscopio.

5 Tanto estos dos últimos documentos dirigidos a hornos solares, como los anteriores, llevan asociadas múltiples reflexiones de la radiación solar en su interior, lo que conlleva una pérdida de potencia debido a la atenuación y/o absorción que sufre la radiación en su interior.

10 En referencia a los sistemas del tipo Concentradores Parabólicos Compuestos (CPC) que se utilizan habitualmente para la reconcentración de flujo en sistemas termosolares de foco puntual, no concentran más la radiación, sino que la homogeneizan debido a su forma parabólica y a las múltiples reflexiones que tienen lugar en su interior. Este es uno de los inconvenientes de dichos sistemas CPC, pues sufren varias reflexiones en su interior, lo cual atenúa la potencia que llega sobre la muestra.

15 Además, en el caso de los CPCs se añade el hecho de que tienen un ángulo de aceptación máximo, lo cual limita también su utilización y el aprovechamiento de la potencia total del horno solar.

20 Es necesario por tanto encontrar un sistema con el que sea posible minimizar las pérdidas de potencia y, por tanto, mejorar la eficiencia global del sistema.

Descripción de la invención

25 El dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado, para sistemas termosolares y fotovoltaicos de concentración, que aquí se presenta, comprende una pluralidad de facetas que presentan una posición inicial coplanaria, y una disposición según una primera y una segunda dirección principal de dicho plano inicial, así como una estructura de soporte de la pluralidad de facetas.

30 Cada una de las facetas de este dispositivo comprende un espejo plano que presenta una cara delantera y una cara trasera y unos medios de refrigeración de dicho espejo situados en la cara trasera del espejo.

35 Cada faceta comprende además unos medios de conexión del espejo y los medios de refrigeración a la estructura de soporte del dispositivo.

Estos medios de conexión son susceptibles de permitir un primer giro del espejo o alabeo, según un primer eje paralelo a la primera dirección principal, y/o un segundo giro del espejo o cabeceo, según un segundo eje paralelo a la segunda dirección principal, y/o dos traslaciones sobre el propio plano inicial de las facetas, en las direcciones principales de dicho plano.

Tanto el primer giro como el segundo giro y las traslaciones son independientes entre sí y respecto del movimiento de cualquier otra faceta.

La faceta presenta además un mecanismo de activación de cada movimiento de giro y de traslación.

Con el dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado que aquí se propone se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

Esto es así pues se consigue un dispositivo con el que es posible controlar y modificar a voluntad el flujo de radiación concentrada que llega al objetivo.

Ello permite que se puedan generar múltiples configuraciones de distribución de flujo sobre una misma muestra. Además, si llegado el caso es necesario variar el flujo sobre la muestra no es necesario cambiar a un nuevo dispositivo que tenga que haberse diseñado a tal efecto, sino que, con el mismo dispositivo y simplemente reorientando las facetas se puede lograr el diseño correspondiente a la distribución de flujo requerido sobre la muestra.

Además, como cada uno de los movimientos de giro o traslación de cada faceta es independiente de los posibles movimientos del resto de facetas, se permite una absoluta libertad para lograr el diseño que se desee.

Esto resulta una gran ventaja, pues es un dispositivo muy versátil y adaptable a las necesidades concretas, lográndose, además, de un modo rápido y sencillo.

Otra ventaja de este dispositivo es que presenta una muy elevada eficiencia en comparación con los homogeneizadores existentes en la actualidad pues el haz de radiación concentrada proveniente del elemento concentrador únicamente sufre una única reflexión, lo que supone

una pérdida de radiación asociada igual a la absorción de los espejos, que se sitúa en torno al 5%.

Además, esta reflexión se lleva a cabo en el aire, por lo que no lleva asociada ninguna
5 atenuación de la radiación.

Así pues, resulta un dispositivo muy eficaz, pues es posible adaptar el flujo de radiación solar concentrada que se emplea en este tipo de instalaciones a las necesidades específicas de cada aplicación, eliminando los picos de radiación y logrando homogeneizarla
10 a lo largo de toda la superficie o volumen sobre la que se desea hacer llegar dicha radiación, eliminando los problemas que estas variaciones bruscas de flujo llevan asociados.

Por otra parte, además de homogeneizar el flujo sobre una única superficie, este dispositivo es capaz de dividir y distribuir el flujo concentrado sobre diferentes objetivos. Esto resulta de
15 gran utilidad en el caso de que se necesite enfocar la radiación concentrada sobre varios receptores o sobre varias superficies objetivo.

Breve descripción de los dibujos

20 Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25 La Figura 1.- Muestra una vista esquemática del funcionamiento del dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado, para una primera realización preferida de la invención.

La Figura 2.- Muestra una vista esquemática de la disposición de facetas que forman un
30 dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado, para una segunda realización preferida de la invención.

La Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva de las facetas de un dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado, para una segunda realización
35 preferida de la invención.

Las Figuras 4.1 a 4.3.- Muestra distintas vistas en perspectiva de un dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado, para una primera realización preferida de la invención.

- 5 La Figura 5.- Muestra una vista de perfil de un dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado, para una primera realización preferida de la invención.

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

- 10 A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un primer modo de realización preferente de la invención, el dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado, para sistemas termosolares y fotovoltaicos de concentración, que aquí se propone, comprende una pluralidad de facetas (1) que presentan una posición inicial coplanaria, y una disposición según una primera y una segunda dirección principal (2.1, 2.2)
- 15 de dicho plano inicial, y una estructura de soporte (3) de la pluralidad de facetas (1).

En este caso se plantea un dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado generado en un horno solar, con objeto de adecuar las características de la radiación solar concentrada que llega sobre una muestra ensayada en dichas instalaciones.

- 20 No obstante, este dispositivo es igualmente válido para cualquier sistema termosolar o cualquier sistema fotovoltaico de concentración.

Así pues, como puede observarse en la Figura 1, el dispositivo se dispone enfrente de un espejo concentrador (4) del horno solar, fuera del foco. La radiación solar (5) reflejada por un heliostato plano incide sobre el concentrador (4) y es reflejada (6) y concentrada por éste hacia el dispositivo.

- De este modo, la radiación concentrada incide en el dispositivo y es reflejada y redistribuida (7) sobre la muestra (8) situada debajo del mismo. El número de facetas (1) que forma el dispositivo puede adaptarse a las necesidades de la aplicación en la que vaya a emplearse, al igual que la forma y dimensiones de cada una de las facetas (1) que lo componen.

Como puede observarse en las Figuras 4.1 a 4.3, cada una de las facetas (1) comprende un espejo (9) plano que presenta una cara delantera (9.1) y una cara trasera.

En este primer modo de realización, como se muestra en las Figuras 4.1 a 4.3, se considera un número total de cuatro facetas (1), dos en cada dimensión, no obstante, en otros modos de realización puede emplearse un número diferente. A modo de ejemplo, en las Figuras 2 y 3 se representa la disposición de facetas (1) para un dispositivo de un segundo modo de realización.

La forma de las facetas (1) y del conjunto de los espejos (9) se adapta a la distribución de flujo que le llega desde el concentrador del horno. De este modo, en este primer modo de realización preferente de la invención, el dispositivo se ha diseñado de forma octogonal, con una disposición de las facetas (1) simétrica, respecto un primer eje (10.1) paralelo a la primera dirección principal (2.1) del plano inicial.

Además, en este primer modo de realización, las facetas (1) situadas en una primera mitad (11.1) del dispositivo situada a una menor cota son de menor tamaño que las que están situadas en una segunda mitad (11.2) situada a una cota superior. Esto se debe a que, la primera mitad (11.1) situada a una cota inferior, por su orientación mucho más favorable con respecto al haz de radiación incidente, recibe un mayor flujo de radiación, por tanto, como se pretende que a cada faceta (1) le llegue una potencia similar que al resto, se adapta el tamaño de dichas facetas (1) para que al final cada una de ellas refleje una potencia similar. Con ello se favorece una mejor homogeneización del flujo sobre la superficie de la muestra.

También cuentan con unos medios de refrigeración del espejo (9) situados en la cara dorsal de éste.

En este primer modo de realización preferente de la invención, estos medios de refrigeración comprenden una placa metálica (12) con una primera y segunda superficie opuestas, que está unida por la primera superficie a la cara trasera del espejo (9) y, una placa plana (13) unida a la segunda superficie de la placa metálica (12) mediante tornillos.

La segunda superficie de la placa metálica (12) presenta un mecanizado tal que en su unión a la placa plana (13) configura una serie de conductos de refrigeración entre ambas. Los medios de refrigeración presentan además unas conducciones de conexión (no representadas en las Figuras) de dichos conductos con unos medios de alimentación de agua de refrigeración, para permitir la entrada de agua de refrigeración en la parte trasera del espejo (9) para su refrigeración.

Cada faceta (1) de este dispositivo comprende además unos medios de conexión del espejo (9) y los medios de refrigeración a la estructura de soporte (3), susceptibles de permitir un primer giro (15) del espejo (9) o alabeo, según un primer eje (10.1) paralelo a la primera dirección principal (2.1) del plano inicial. También pueden permitir un segundo giro (16) del espejo (9) o cabeceo, según un segundo eje (10.2) paralelo a la segunda dirección principal (2.2) del plano inicial, y/o dos traslaciones sobre el propio plano inicial de las facetas (1), según la primera y segunda dirección principal (2.1, 2.2) de dicho plano.

Todos estos posibles movimientos en cada faceta (1), el primer giro (15), el segundo giro (16) y las traslaciones, son independientes entre sí y respecto del movimiento de cualquier otra faceta (1).

Por otra parte, cada faceta (1) comprende un mecanismo de activación de cada movimiento de giro, así como de los movimientos de traslación.

En este primer modo de realización preferente de la invención, dicho mecanismo de activación es manual, pero en otros modos de realización puede ser un mecanismo de activación automático.

Como se muestra en las Figuras 4.3 y 5, en este primer modo de realización preferida, la estructura de soporte (3) del dispositivo presenta un primer perfil (17) paralelo al plano inicial, al menos dos segundos perfiles (18) que emergen del primer perfil (17) y un perfil adicional (19) paralelo al primer perfil (17) conectado a ambos segundos perfiles (18) a una determinada distancia del primer perfil (17).

Además, en este primer modo de realización, como puede observarse en la Figura 5, la estructura de soporte (3) presenta forma triangular siendo el primer perfil (17) la hipotenusa y los dos segundos perfiles (18) dos catetos iguales.

Según otro aspecto, cada faceta (1) presenta un primer y un segundo extremo (1.1, 1.2) opuestos según la primera dirección principal (2.1) del plano inicial, siendo el primer extremo (1.1) aquel que está orientado hacia el centro del conjunto de facetas (1).

Así pues, en este primer modo de realización preferida, los medios de conexión del espejo (9) y los medios de refrigeración a la estructura de soporte (3) en cada una de las facetas (1) comprenden un tercer perfil (20) paralelo al primer perfil (17) y unido al mismo mediante una

bisagra (14) y un cuarto perfil (21) unido perpendicularmente al tercer perfil (20) y conectado al perfil adicional (19) mediante un perno con una primera tuerca (24.1) regulable, tal y como se muestra en las Figuras 4.1 a 4.3 y 5.

5 Además, como puede observarse en las Figuras 4.3 y 5, estos medios de conexión comprenden un quinto (22.1) y un sexto perfil (23.1) unidos perpendicularmente al tercer perfil (20) mediante una tuerca interior (no representada en las Figuras) a la unión, donde el quinto perfil (22.1) está situado más próximo al primer extremo (1.1) de la faceta (1) y, un
10 quinto (22.2) y sexto perfil adicional (23.2) fijados a los medios de refrigeración de la faceta (1) y conectados respectivamente al quinto (22.1) y al sexto perfil (23.1) mediante un perno que presenta dos segundas tuercas (24.2) regulables a ambos lados del quinto y del sexto perfil (22.1, 23.1) y una tercera tuerca (24.3) regulable situada sobre el quinto y sexto perfil adicional (22.2, 23.2). La conexión entre el quinto perfil adicional (22.2) y el quinto perfil
15 perno.

De este modo, un mayor o menor apriete de la primera tuerca (24.1) permite un mayor o menor alabeo de la faceta (1), un mayor o menor apriete de las segundas tuercas (24.2), la segunda tuerca adicional (24.4) y las tuercas interiores permite un mayor o menor cabeceo
20 de la faceta (1).

Por otra parte, un mayor o menor apriete de la tercera tuerca (24.3) permite una traslación de la faceta (1) según la segunda dirección principal (2.2) y un mayor o menor apriete de las tuercas interiores permite una traslación de la faceta (1) según la primera dirección principal
25 (2.1).

Con estos medios de conexión se consigue independizar los movimientos de alabeo, cabeceo y traslación, de las facetas que conforman el dispositivo. Orientando estas facetas (1) se redistribuye la radiación solar concentrada que llega a la muestra.

30

35

REIVINDICACIONES

- 1- Dispositivo homogeneizador y distribuidor de flujo solar concentrado, para sistemas termosolares y fotovoltaicos de concentración, **caracterizado por que** comprende una pluralidad de facetas (1) que presentan una posición inicial coplanaria, y una disposición según una primera y una segunda dirección principal (2.1, 2.2) de dicho plano inicial, y una estructura de soporte (3) de la pluralidad de facetas (1), donde cada una de las facetas (1) comprende
- un espejo (9) plano que presenta una cara delantera (9.1) y una cara trasera;
 - unos medios de refrigeración del espejo (9) situados en su cara trasera;
 - unos medios de conexión del conjunto formado por el espejo (9) y los medios de refrigeración de dicha faceta (1) a la estructura de soporte (3), susceptibles de permitir un primer giro (15) o alabeo del espejo (9), según un primer eje (10.1) paralelo a la primera dirección principal (2.1), y/o un segundo giro (16) o cabeceo del espejo (9) según un segundo eje (10.2) paralelo a la segunda dirección principal (2.2), y/o dos traslaciones sobre el propio plano inicial de las facetas (1), según la primera y segunda dirección principal (2.1, 2.2) de dicho plano, donde el primer giro (15), el segundo giro (16) y las traslaciones son independientes entre sí y respecto del movimiento de cualquier otra faceta (1), y
 - un mecanismo de activación de cada movimiento de giro y el movimiento de traslación.
- 2- Dispositivo según la reivindicación 1, donde los medios de refrigeración comprenden una placa metálica (12) que presenta una primera y segunda superficie opuestas y está unida por la primera superficie a la cara trasera del espejo (9), una placa plana (13) unida a la segunda superficie de la placa metálica (12), donde dicha segunda superficie presenta un mecanizado tal que en su unión a la placa plana (13) configura una serie de conductos que permiten la circulación de agua de refrigeración y, unas conducciones de conexión de dichos conductos con unos medios de alimentación de agua de refrigeración.
- 3- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde el mecanismo de activación es manual.
- 4- Dispositivo según la reivindicación 3, donde la estructura de soporte (3) presenta un primer perfil (17) paralelo al plano inicial, al menos dos segundos perfiles (18) que

emergen del primer perfil (17) y un perfil adicional (19) paralelo al primer perfil (17) conectado a ambos segundos perfiles (18) a una determinada distancia del primer perfil (17).

- 5- Dispositivo según la reivindicación 4, donde la estructura de soporte (3) presenta forma triangular donde el primer perfil (17) es la hipotenusa y los dos segundos perfiles (18) son dos catetos iguales.
- 6- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, donde cada faceta (1) presenta un primer y un segundo extremo (1.1, 1.2) opuestos según la primera dirección principal (2.1) del plano inicial, siendo el primer extremo (1.1) aquel que está orientado hacia el centro del conjunto de facetas (1) y, donde los medios de conexión del espejo (9) y los medios de refrigeración a la estructura de soporte (3) en cada una de las facetas (1) comprenden
- un tercer perfil (20) paralelo al primer perfil (17) y unido al mismo mediante una bisagra (14) y un cuarto perfil (21) unido perpendicularmente al tercer perfil (20) y conectado al perfil adicional (19) mediante un perno con una primera tuerca (24.1) regulable;
 - un quinto (22.1) y un sexto perfil (23.1) unidos perpendicularmente al tercer perfil (20) mediante una tuerca interior a la unión, donde el quinto perfil (22.1) está situado más próximo al primer extremo (1.1) de la faceta (1) y, un quinto (22.2) y sexto perfil adicional (23.2) fijados a los medios de refrigeración de la faceta (1) y conectados respectivamente al quinto (22.1) y al sexto perfil (23.1) mediante un perno que presenta dos segundas tuercas (24.2) regulables a ambos lados del quinto (22.1) y sexto perfil (23.1) y una tercera tuerca (24.3) regulable situada sobre el quinto y sexto perfil adicional (22.2, 23.2), donde la conexión entre el quinto perfil adicional (22.2) y el quinto perfil (22.1) comprende un perno y una tuerca adicional (24.4) regulable en el extremo de dicho perno;
- donde un mayor o menor apriete de la primera tuerca (24.1) permite un mayor o menor alabeo de la faceta (1), un mayor o menor apriete de las segundas tuercas (24.2), la tuerca adicional (24.4) y las tuercas interiores permite un mayor o menor cabeceo de la faceta (1), un mayor o menor apriete de la tercera tuerca (24.3) permite una traslación de la faceta (1) según la segunda dirección principal (2.2) y un mayor o menor apriete de las tuercas interiores permite una traslación de la faceta (1) según la primera dirección principal (2.1).

- 7- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde el mecanismo de activación es automático.
- 5 8- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el número de facetas (1) según la primera dirección principal (2.1) es diferente al número de facetas (1) según la segunda dirección principal (2.2).
- 9- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la disposición de las facetas (1) es simétrica respecto al primer eje (10.1).
- 10 10- Dispositivo según la reivindicación 9, donde las facetas (1) situadas en una primera mitad (11.1) del dispositivo situada a una menor cota son de menor tamaño que las que están situadas en una segunda mitad (11.2) situada a una cota superior.

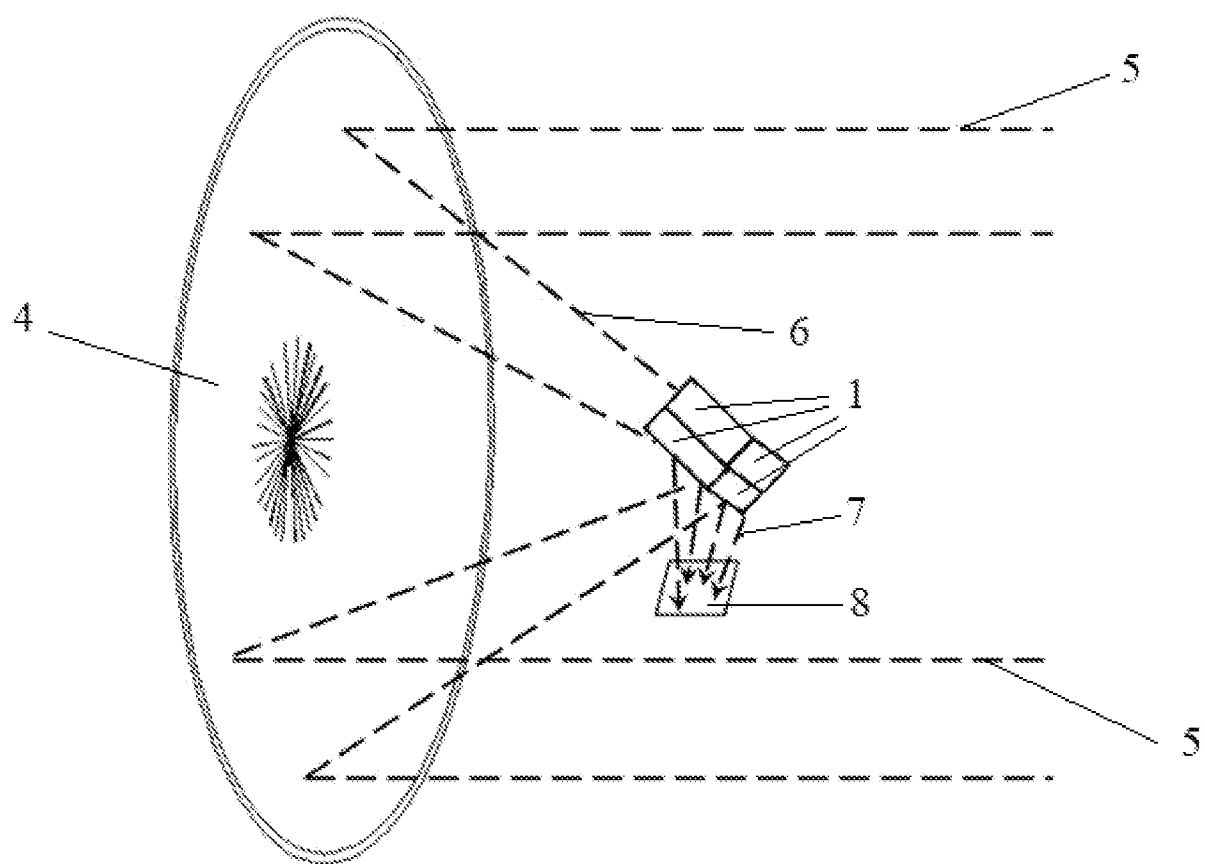


Fig. 1

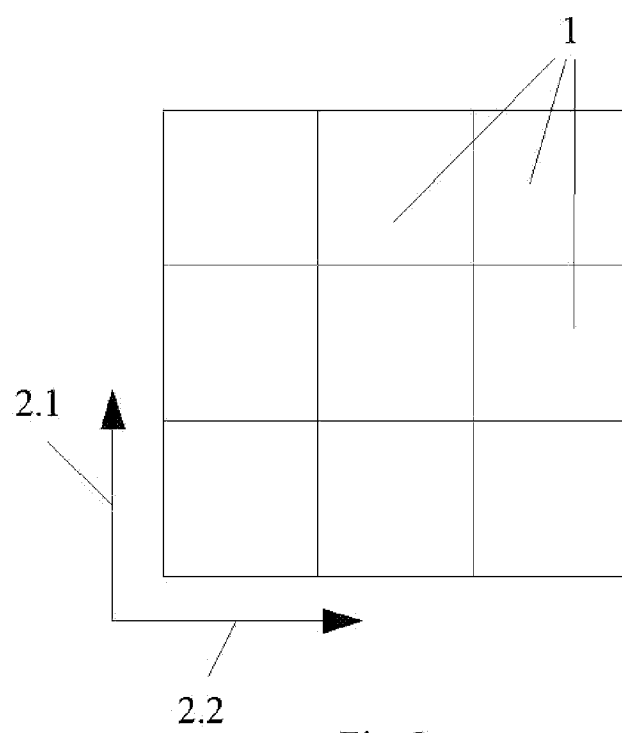


Fig. 2

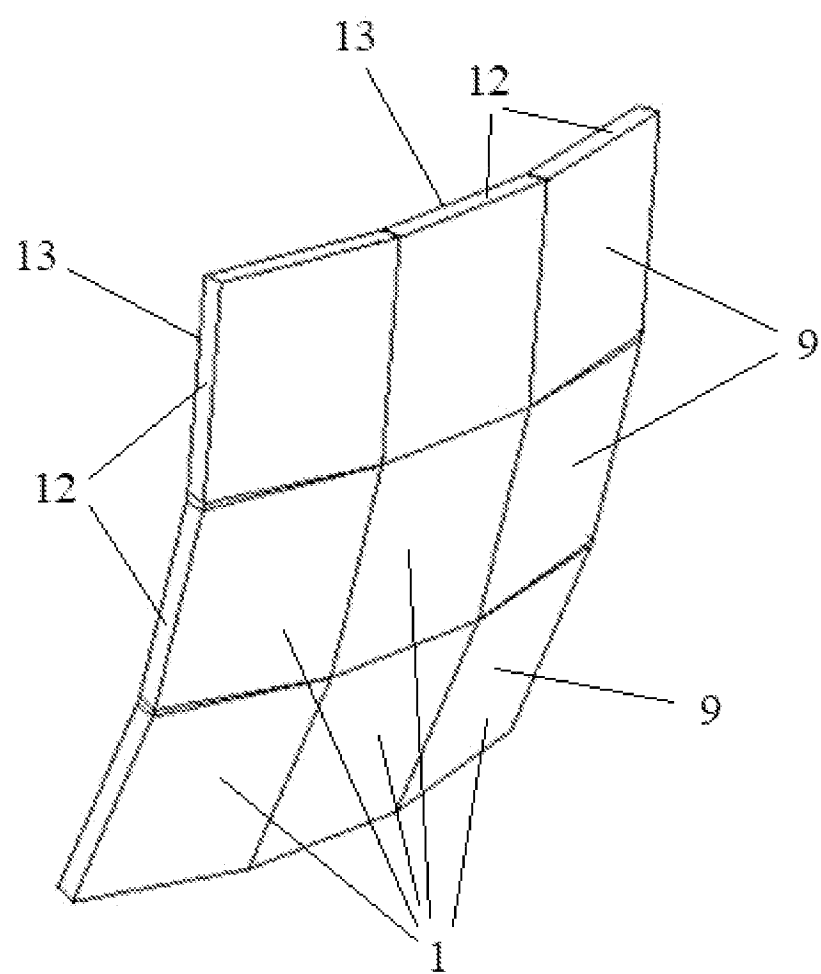


Fig. 3

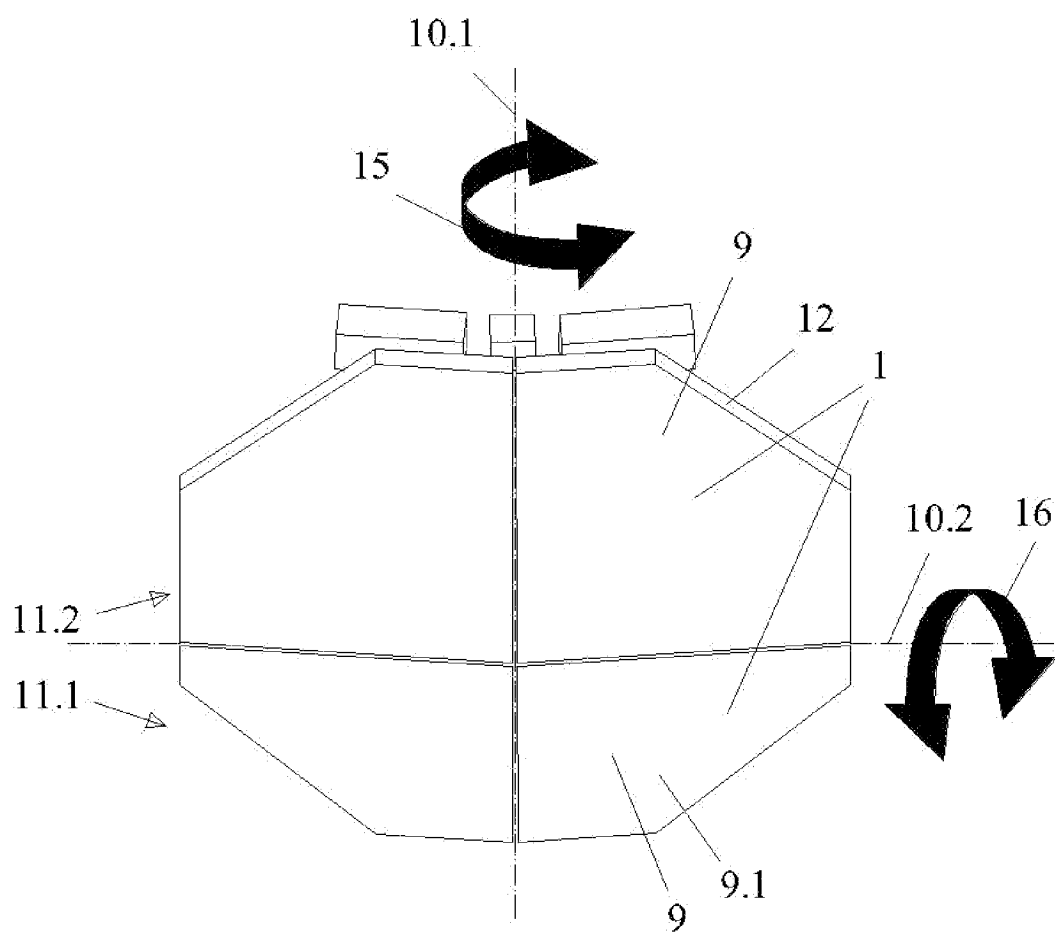


Fig. 4.1

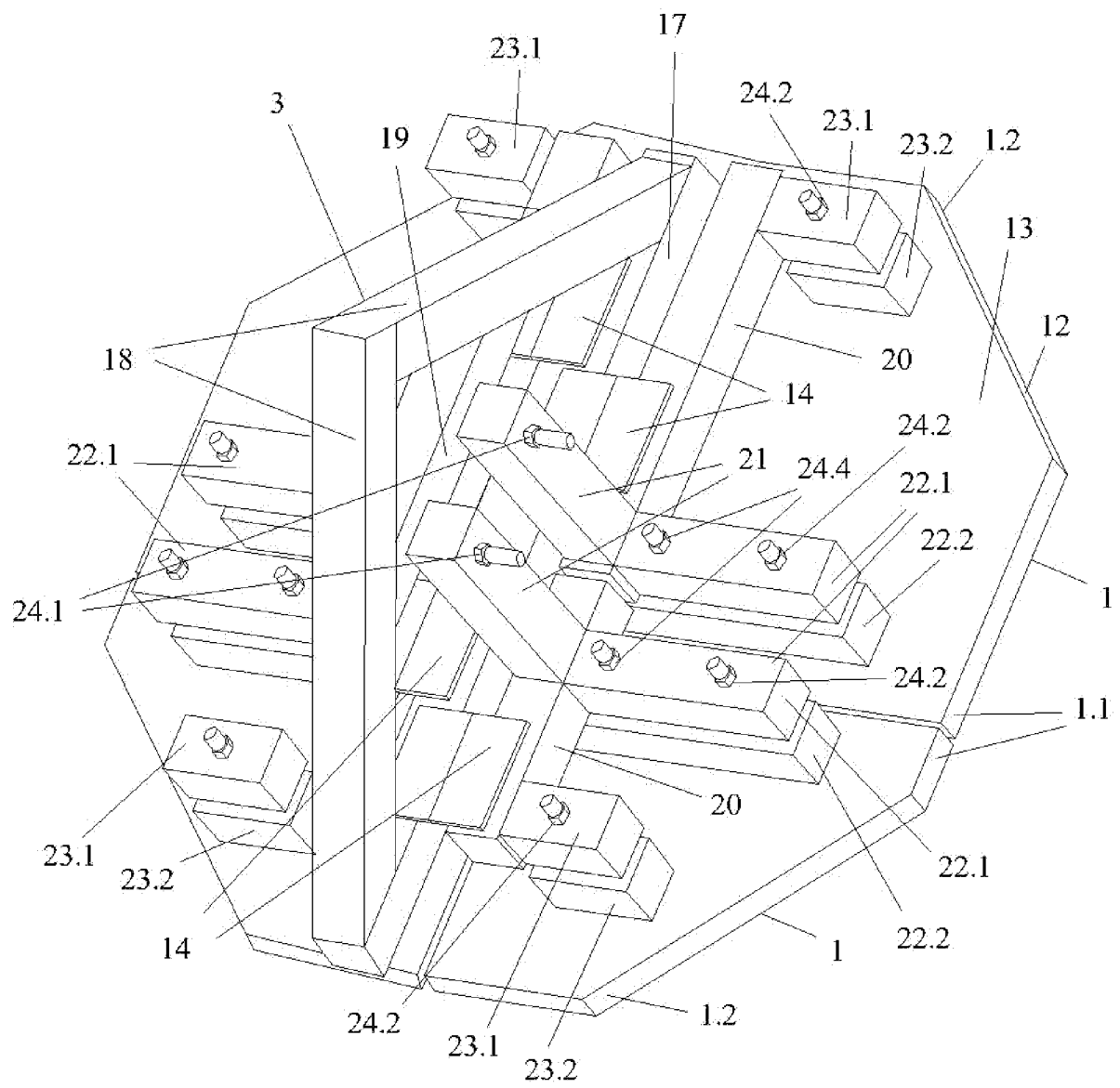


Fig. 4.3

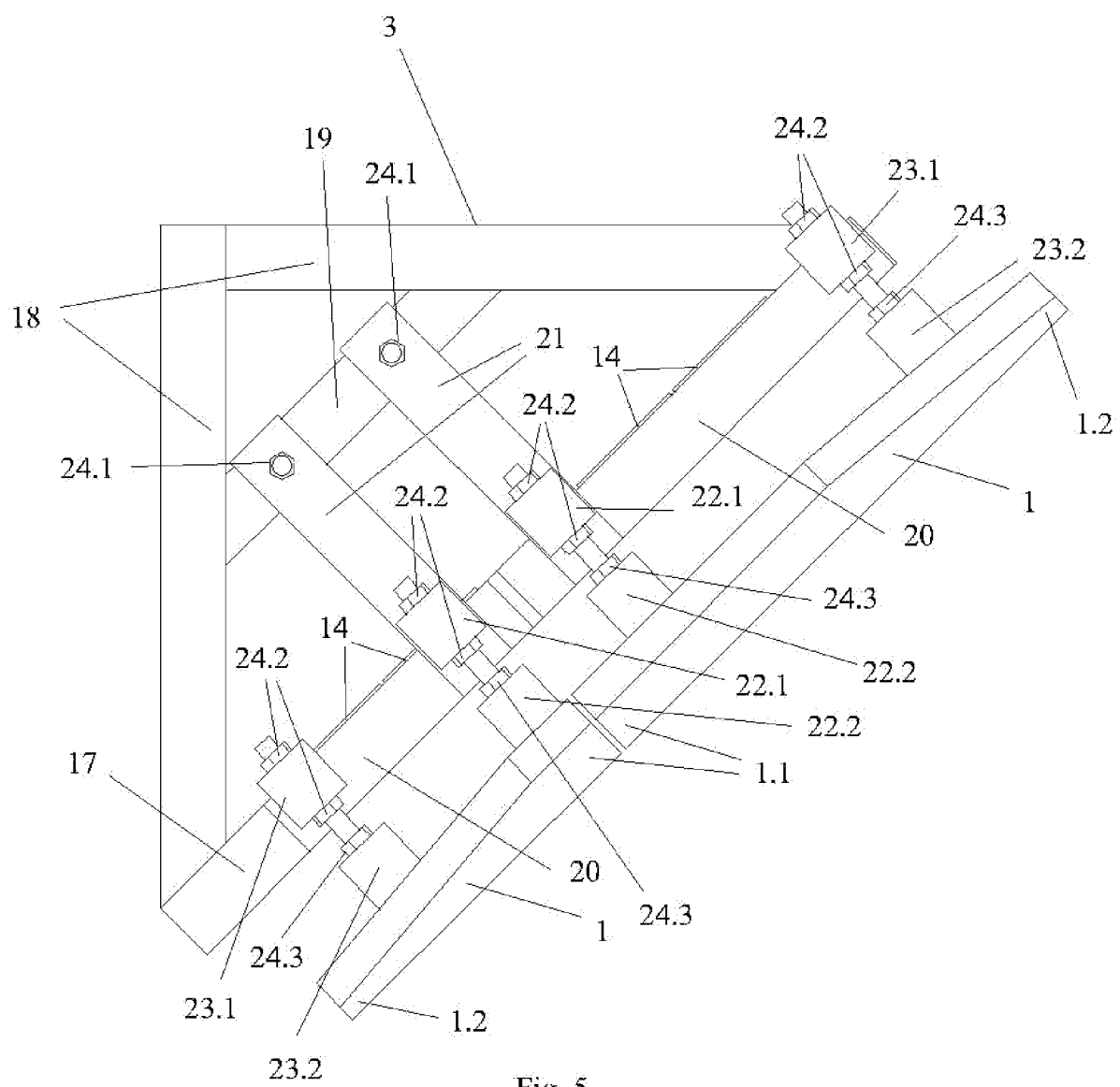


Fig. 5