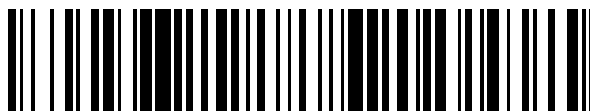


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 112**

51 Int. Cl.:

**F24S 50/20** (2008.01)  
**F24S 23/00** (2008.01)  
**F24S 23/70** (2008.01)  
**F24S 23/71** (2008.01)  
**F24S 30/452** (2008.01)  
**G02B 19/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2014** **PCT/KR2014/000256**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **21.08.2014** **WO14126340**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2014** **E 14751916 (9)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018** **EP 2865966**

54 Título: **Concentrador de seguimiento solar**

30 Prioridad:

**18.02.2013 KR 20130017184**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.04.2019**

73 Titular/es:

**KIM, BYUNGGYUN (100.0%)**  
**112-32 Daejeodongseo-ro Gangseo-gu**  
**Busan 618-809, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, BYUNGGYUN**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 711 112 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

Concentrador de seguimiento solar

### 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un concentrador de seguimiento solar que está configurado para permitir que una parábola se mueva según el cambio de posición del sol, y más particularmente a un concentrador de seguimiento solar capaz de proporcionar luz de alta densidad concentrada a través de la parábola a una ubicación determinada (o en una dirección determinada) en todo momento mediante el uso de un prisma rectangular de reflexión total, por lo que se calienta eficazmente un dispositivo de almacenamiento de calor.

### Antecedentes de la invención

Se proporciona un concentrador de seguimiento solar con el fin de proporcionar calor solar de alta densidad a una caldera solar, etc.

Un aparato de seguimiento de ubicación solar para concentrar la luz solar se divulga en la patente coreana n.º KR 100874575 B1. En la publicación de la solicitud de patente coreana n.º KR 1020110119446 A se divulga un sistema de seguimiento solar que utiliza un sensor solar y un procedimiento que utiliza el mismo. En la publicación de la solicitud de patente coreana KR 1020100102402 A se describe un aparato de seguimiento de la ubicación solar de un panel de celdas solares.

Estas tecnologías convencionales rastrean la altitud del sol y la posición este-oeste del sol desde la salida del sol hasta la puesta del sol y mejoran el efecto de concentración. En consecuencia, se obtiene una eficaz concentración de calor solar.

Entretanto, se proporciona un procedimiento de uso de luz de alta densidad concentrada por el aparato de seguimiento de calor solar, etc., en una tecnología para convertir energía solar en energía eléctrica y/o térmica que divulga la publicación de la solicitud de patente coreana n.º (A) 10-2009-0117733 (12 de noviembre de 2009). En este caso, el primer espejo con forma parabólica que incluye el primer espejo que incluye una superficie de espejo cóncava configurada y dispuesta para recibir y concentrar la energía de la luz hacia el punto focal; y el segundo espejo que incluye una superficie de espejo convexo configurada y dispuesta para recibir la energía de la luz concentrada del primer espejo y para concentrar la energía de la luz en un dispositivo de recepción anular que incluye la superficie de espejo cóncava configurada y dispuesta para recibir y concentrar la energía de la luz hacia el punto focal. Los documentos US 6128135 y JP H08 222017 describen un concentrador de seguimiento solar de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sin embargo, dado que la tecnología mencionada anteriormente está configurada de tal manera que el calor se intercambia en un dispositivo de recepción anular instalado por separado, la tecnología es difícil de usar como una fuente de calor fuerte y tiene una baja eficacia económica, y por lo tanto, presenta muchas dificultades para ser utilizada en industrias.

### Descripción de la invención

#### Problema técnico

El presente inventor ha investigado y desarrollado para superar todos los problemas del sistema de parábola y del concentrador de seguimiento solar convencionales anteriores. La presente invención proporciona un concentrador de seguimiento solar que proporciona la luz de alta densidad concentrada a través de la parábola a una ubicación determinada (en una dirección determinada) en todo momento utilizando el prisma rectangular de reflexión total, calentando así de manera eficaz dispositivo de almacenamiento de calor.

#### Solución técnica

Para superar los problemas, la presente invención proporciona un concentrador de seguimiento solar que incluye: un medio de seguimiento de este-oeste para rastrear el movimiento del sol en la dirección este-oeste desde la parte superior de un marco de base; un soporte dispuesto verticalmente en el medio de seguimiento este-oeste; un sistema de parábola de tipo concentrador dispuesto de modo que un eje del mismo sea soportado por el soporte, y que tiene una segunda parábola dispuesta en una posición ligeramente más allá del punto focal de una primera parábola que tiene un área amplia para que la luz de alta densidad se concentre en el centro de la primera parábola; y un medio de seguimiento de altitud dispuesto en el soporte para que el sistema de parábola de tipo concentrador realice el seguimiento de la altitud solar. El concentrador de seguimiento solar incluye además: un receptáculo de prisma que está dispuesto para hacer que un eje del mismo sea soportado por el soporte de tal manera que el receptáculo de prisma se coloque en la parte posterior de un orificio de transporte de luz formado en el centro de la primera parábola del sistema de parábola de tipo concentrador, y para moverse angularmente por medio de la potencia de

accionamiento de un motor de seguimiento de altitud del medio de seguimiento de altitud; y un medio de guía de luz compuesto por un prisma rectangular de reflexión total acoplado al receptáculo de prisma. El medio de guía de luz gira la mitad del ángulo de rotación del medio de seguimiento de altitud, lo que permite que la luz de alta densidad siempre se guíe y se proporcione a la misma ubicación, en donde la parte rectangular del prisma rectangular de reflexión total está dispuesta hacia el sistema de parábola de tipo concentrador.

El concentrador de seguimiento solar puede comprender un tubo de seguridad de transmisión de luz de alta densidad que guía la alta densidad provista desde el prisma rectangular de reflexión total del medio de guía de luz incorporado en la placa de soporte giratoria que constituye el medio de seguimiento de este-oeste y en donde un prisma rectangular de reflexión total de guía que guía y proporciona la luz de alta densidad a una tercera área se instala además en el marco de base debajo del tubo de seguridad de transmisión de luz de alta densidad.

### Efectos ventajosos

Mediante el uso del concentrador de seguimiento solar proporcionado por la presente invención, la luz solar puede concentrarse continuamente desde la salida del sol hasta la puesta del sol, de modo que es posible mejorar significativamente la tasa de concentración de la luz solar.

En la presente invención, el medio de guía de luz está diseñado para girar en un ángulo de la mitad como mucho del ángulo de rotación del medio de seguimiento de altitud. En una configuración de este tipo, en el estado donde la luz de alta densidad se guía en la misma ubicación en todo momento, independientemente del movimiento de posición del sistema de parábola, la luz de alta densidad se puede guiar y proporcionar a una tercera área mediante el uso del prisma rectangular de reflexión total instalado debajo del tubo de seguridad para transmitir la luz de alta densidad. Por lo tanto, la luz de alta densidad concentrada por la pluralidad de concentradores de seguimiento solar se concentra en una posición, de modo que es posible proporcionar una temperatura de calentamiento superior a 1000 °C. Por consiguiente, la presente invención se puede aplicar de manera útil a una caldera de calor solar, etc.

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista frontal que muestra un ejemplo de un concentrador de seguimiento solar proporcionado por la presente invención;  
La Figura 2 es una vista lateral de la Figura 1;  
La Figura 3 es una vista en planta de la Figura 1;  
La Figura 4 es una vista en perspectiva que muestra una configuración de un medio de guía de luz aplicado a la presente invención;  
La Figura 5 es una vista que muestra el estado de movimiento de la luz de alta densidad de un prisma rectangular de reflexión total de acuerdo con las rotaciones del medio de seguimiento de altitud y el medio de guía de luz. y  
La Figura 6 muestra una vista frontal en sección transversal y una vista en planta que muestran un ejemplo de una caldera de calor solar configurada mediante la disposición de los concentradores de seguimiento solar proporcionados por la presente invención.

### Realizaciones de la invención

A continuación, se describirán realizaciones del concentrador de seguimiento solar proporcionado por la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan.

La Figura 1 es una vista frontal que muestra un ejemplo de un concentrador de seguimiento solar proporcionado por la presente invención. La Figura 2 es una vista lateral de la Figura 1. La Figura 3 es una vista en planta de la Figura 1.

Un concentrador de seguimiento solar 1 provisto por la presente invención está configurado de tal manera que un marco de base 2 ubicado en el suelo está en un estado horizontal.

Un medio de seguimiento este-oeste 3 que rastrea el movimiento este-oeste del sol está instalado en el marco de base 2. Un soporte 4 está incorporado en el medio de seguimiento este-oeste 3. Un eje de un sistema de parábola de tipo concentrador 5 se instala en la parte superior del soporte 4. El sistema de parábola de tipo concentrador 5 gira a lo largo de la altitud del sol por medio de un medio de seguimiento de altitud 6 que se instala en el soporte 4 y rastrea la altitud del sol.

Una rueda 32 que entra en contacto con la superficie superior del marco de base 2 está acoplada al medio de seguimiento este-oeste 3. Una placa de soporte giratoria 31 está instalada en un tubo de eje de rotación 33 de la parte central del medio de seguimiento este-oeste 3 y gira al estar acoplada al marco de base 2 por medio de un cojinete 2a. Una cadena de transmisión 34 está unida al borde delantero del tubo del eje de rotación 33. Una rueda dentada 36 acoplada a un motor de seguimiento este-oeste 35 que está instalado en el marco de base 2 y se puede accionar hacia adelante y hacia atrás se acopla a la cadena de transmisión 34, permitiendo de este modo que la placa de soporte giratoria 31 gire un cierto ángulo.

Dos soportes derecho e izquierdo 4 están incorporados simétricamente sobre la placa de soporte giratoria 31. Un eje de rotación 7 que está soportado por un cojinete 4a está instalado en la parte superior del soporte 4.

Un soporte 52 que sobresale en la parte trasera de una primera parábola 51 del sistema de parábola de tipo concentrador 5 está fijado al eje de rotación 7.

En el sistema de parábola de tipo concentrador 5, se instala una segunda parábola 53 en una posición ligeramente más allá del punto focal de la primera parábola en la parte delantera de la primera parábola 51 que tiene una forma hemisférica (espejo cóncavo) y un orificio de transporte de luz 51a formado en el centro de la misma, y así, la luz de alta densidad se refleja en la parte central de la primera parábola 51. La segunda parábola 53 está soportada por varios soportes de parábola 54 incorporados en el borde de la primera parábola 51.

Con respecto a la posición de instalación de la segunda parábola 53, cuando la segunda parábola 53 se instala delante del punto focal de la primera parábola 51, se reduce la rectitud de la luz reflejada, y cuando la segunda parábola 53 se instala en el punto focal de la primera parábola 51, la segunda parábola 53 tiene un alto grado de integración de la luz y no es utilizable. Por lo tanto, la segunda parábola 53 se instala en una posición ligeramente más allá del punto focal, y es preferible que la segunda parábola 53 se instale en una posición más allá de 20 a 30 mm del punto focal cuando el punto focal de la primera parábola 51 es de 2 a 3 m.

En el sistema de parábola de tipo concentrador 5 que tiene tal configuración, la luz solar del sol se refleja desde la primera parábola 51. La luz del sol reflejada se concentra en la segunda parábola 53 instalada detrás del punto focal de la primera parábola 51. Aquí, la segunda parábola 53 refleja nuevamente la luz de alta densidad concentrada al orificio de transporte de la luz 51a formado en el centro de la primera parábola 51. Esto proporciona un efecto de compresión de la luz provista desde la primera parábola 51 que tiene un área de concentración de luz amplia.

Mientras tanto, como se describe anteriormente, el sistema de parábola de tipo concentrador 5 gira a lo largo de la altitud del sol por medio del medio de seguimiento de altitud 6 instalado en el soporte 4.

El medio de seguimiento de altitud 6 está compuesto por un motor de seguimiento de altitud 61, una primera rueda dentada de accionamiento 62 y una primera rueda dentada pasiva 63. El motor de seguimiento de altitud 61 es capaz de proporcionar una fuerza motriz en ambas direcciones de avance y retroceso. La primera rueda dentada de accionamiento 62 y la primera rueda dentada pasiva 63 están instaladas, respectivamente, en el eje de rotación 7 al que se ha acoplado el sistema de parábola de tipo concentrador 5. La primera rueda dentada de accionamiento 62 y la primera rueda dentada pasiva 63 están conectadas por una cadena 64.

Las distancias y los tiempos de recorrido del motor de seguimiento este-oeste 35 y el motor de seguimiento de altitud 61 pueden cambiarse dependiendo de la estación. Las distancias y los tiempos de recorrido no se muestran y se controlan de manera colectiva mediante un dispositivo de control independiente.

En lo anterior, la configuración del concentrador de seguimiento solar 1 es una técnica generalmente conocida. La configuración del medio de seguimiento este-oeste 3, el sistema de parábola de tipo concentrador 5 y el medio de seguimiento de altitud 6 se pueden reemplazar por una variedad de configuraciones conocidas.

El concentrador de seguimiento solar 1 proporcionado por la presente invención incluye además una tecnología particular de transmisión de la luz de alta densidad concentrada a través de la configuración anterior a otras regiones y utilizando la luz.

Es decir, en la presente invención, un medio de guía de luz 8 se instala en la parte trasera de la primera parábola 51 de manera que esté alineado con el orificio de transporte de luz 51a formado en el centro de la primera parábola 51 del sistema de parábola de tipo concentrador 5, de modo que la luz de alta densidad concentrada en el sistema de parábola de tipo concentrador 5 siempre se proporciona en la misma dirección.

Se instala un eje de rotación de prisma 81 de manera que el medio de guía de luz 8 proporcionado por la presente invención está soportado por ambos soportes 4. Un receptáculo de prisma 82 se acopla al eje de rotación de prisma 81.

Se instala un prisma rectangular de reflexión total 83 en el receptáculo de prisma 82, de modo que la luz de alta densidad proporcionada a través del orificio de transporte de luz 51a se refleja en otras regiones. Aquí, la porción rectangular del prisma rectangular de reflexión total 83 está dispuesta hacia el sistema de parábola 5 tipo concentrador.

Además, una segunda rueda dentada pasiva 85 que está conectada por una cadena 86 a una segunda rueda dentada de accionamiento 84 instalada en el motor de seguimiento de altitud 61 se instala en el eje de rotación de prisma 81. Por consiguiente, la segunda rueda dentada pasiva 85 se acciona junto con el sistema de parábola de tipo concentrador 5 cuando se rastrea la altitud.

Aquí, se hace una relación de transmisión tal que cuando la primera rueda dentada pasiva 63 conectada por la cadena 64 a la primera rueda dentada de accionamiento 62 que acciona el sistema de parábola de tipo concentrador 5 gira una vez, la segunda rueda dentada pasiva 85 conectada por la cadena 86 a la segunda rueda dentada de accionamiento 84 instalada en el motor de seguimiento de altitud 61 que impulsa el medio de guía de luz 8 gira la mitad.

Una configuración de este tipo proporciona funcionalidad para guiar la luz de alta densidad en la misma dirección en todo momento, incluso cuando el sistema de parábola de tipo concentrador 5 se mueve.

En la realización de la presente invención, en un caso en el que se incluyen el sistema de parábola de tipo concentrador 5 y el medio de guía de luz 8, incluso si el ángulo en el que se introduce la luz de alta densidad se cambia como se muestra en los puntos (a) a (e) de la Figura 5, es posible guiar siempre la luz de alta densidad en la misma dirección.

Esto es, como se muestra en el punto (a) de la Figura 5, cuando el prisma rectangular está dispuesto en la salida del sol en paralelo con el orificio de transporte de luz 51a formado en la primera parábola 51 del sistema de parábola de tipo concentrador 5, una superficie de incidencia de la luz 83a y una superficie de emisión de luz 83b del prisma rectangular de reflexión total 83, que constituyen el medio de guía de luz 8, están dispuestas perpendiculares entre sí, de modo que la luz de alta densidad se guía hacia abajo. Tal como se muestra en el punto (b) de la Figura 5, cuando el prisma rectangular gira en un ángulo de 24 grados desde que está en paralelo con el orificio de transporte de luz 51a formado en la primera parábola 51, la superficie de incidencia de la luz 83a y la superficie de emisión de luz 83b del prisma rectangular de reflexión total 83, que constituyen el medio de guía de luz 8, giran en un ángulo de 12 grados, de modo que la luz de alta densidad se guía hacia abajo a través de la superficie de emisión de luz 83b.

También, como se muestra en los puntos (c), (d) y (e) de la Figura 5, cuando el prisma rectangular se gira gradualmente en ángulos de 48, 72 y 90 grados desde que está en paralelo con el orificio de transporte de luz 51a formado en la primera parábola 51, la superficie de incidencia de la luz 83a y la superficie de emisión de luz 83b del prisma rectangular de reflexión total 83 que constituyen el medio de guía de luz 8 se giran en ángulos de 24, 36 y 45 grados, en otras palabras, la mitad del ángulo de rotación del prisma rectangular, de modo que la luz de alta densidad es guiada. La luz de alta densidad se guía y se proporciona en una dirección, es decir, hacia abajo en todo momento, independientemente del movimiento del sistema de parábola de tipo concentrador 5 a lo largo de la altitud del sol.

Mientras tanto, en la realización de la presente invención, después de que la luz de alta densidad es guiada por los medios de guía de luz 8, la luz de alta densidad se proporciona a una tercera área.

Para este propósito, en la realización de la presente invención, un tubo de seguridad 9 se incorpora debajo del prisma rectangular de reflexión total 83 que constituye el medio de guía de luz 8 y en el centro de la placa de soporte giratoria 31 en la que se incorpora el soporte 4. Un prisma rectangular de reflexión total de guía 10 que guía y proporciona la luz de alta densidad a la tercera área se instala, además, en una posición alineada con el centro del tubo de seguridad 9, en el marco de base 2 debajo de la placa de soporte giratoria 31.

Un número de referencia 100 no descrito en los dibujos representa un dispositivo de almacenamiento de calor que almacena la luz de alta densidad proporcionada por una pluralidad de concentradores de seguimiento solar 1 de la presente invención.

Tal como se muestra en la Figura 6, se dispone la pluralidad de concentradores de seguimiento solar 1 que tienen una configuración del tipo de la presente invención y proporcionan la luz de alta densidad al dispositivo de almacenamiento de calor 100 y, por lo tanto, pueden aplicarse a un sistema de caldera de calor solar doméstico o caldera de calor solar comercial. A continuación, se describirá el funcionamiento de la realización de la presente invención.

El concentrador de seguimiento solar 1 proporcionado por la presente invención se controla mediante un medio de control no mostrado. El concentrador de seguimiento solar 1 puede concentrar la luz solar mientras rastrea el sol desde la salida del sol hasta la puesta del sol.

Es decir, según la realización de la presente invención, el motor de seguimiento este-oeste 35 del medio de seguimiento este-oeste 3 y el motor de seguimiento de altitud 61 del medio de seguimiento de altitud 6 se accionan al mismo tiempo y simultáneamente con la salida del sol, de modo que la primera parábola 51 del sistema de parábola de tipo concentrador 5 rastrea el sol.

La luz de alta densidad concentrada por la primera parábola 51 durante el seguimiento del sol como se mencionó anteriormente se concentra nuevamente por la segunda parábola 53 ubicada detrás del punto focal de la primera parábola 51, y luego se proporciona al orificio de transporte de luz 51a formado en el centro de la primera parábola 51.

Dado que la luz de alta densidad proporcionada al orificio de transporte de luz 51a gira solo la mitad que el ángulo de rotación de la primera parábola 51 que se mueve angularmente por el medio de seguimiento de altitud 6, la luz de alta densidad es guiada solamente en una dirección, tal como se muestra en los puntos (a) a (e) de la Figura 5

independientemente del movimiento del sistema de parábola de tipo concentrador 5. La luz de alta densidad guiada por el medio de guía de luz 8 se proporciona a la tercera área por medio del prisma rectangular de reflexión total de guía 10 fijado e instalado en el marco de base 2.

- 5 Si bien la realización específica de la presente invención se ha descrito en detalle, pueden realizarse diversas modificaciones y cambios de la realización sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de la presente invención no debe limitarse a la realización anterior y debe definirse por las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

10 **Aplicabilidad industrial**

El concentrador de seguimiento solar proporcionado por la presente invención se puede aplicar a una fuente de calor de una caldera de calor solar doméstica, una caldera de calor solar industrial y un dispositivo de almacenamiento de calor para la generación de energía, etc.

15

# REIVINDICACIONES

1. Concentrador de seguimiento solar (1) que comprende:  
un medio de seguimiento este-oeste (3) para rastrear el movimiento del sol en la dirección este-oeste desde la parte superior de un marco de base (2);  
un soporte (4) dispuesto verticalmente en el medio de seguimiento este-oeste (3);  
un sistema de parábola de tipo concentrador (5) dispuesto de modo que un eje del mismo esté soportado por el soporte (4), y que tiene una segunda parábola (53) dispuesta detrás del punto focal de una primera parábola (51) que tiene un área amplia de modo que la luz de alta densidad se concentra en el centro de la primera parábola (51); y  
un medio de seguimiento de altitud (6) dispuesto en el soporte (4) para que el sistema de parábola de tipo concentrador (5) rastree la altitud solar,  
caracterizado por que el concentrador de seguimiento solar comprende, además:  
un receptáculo de prisma (82) que está dispuesto para hacer que un eje del mismo sea soportado por el soporte (4) de tal manera que el receptáculo de prisma se coloque en la parte trasera de un orificio de transporte de luz (51a) formado en el centro de la primera parábola (51) del sistema de parábola de tipo concentrador (5), y para moverse angularmente por medio de la potencia de accionamiento de un motor de seguimiento de altitud (61) del medio de seguimiento de altitud (6); y  
un medio de guía de luz (8) compuesto por un prisma rectangular de reflexión total (83) acoplado al receptáculo de prisma (82),  
en el que el medio de guía de luz (8) gira la mitad del ángulo de rotación del medio de seguimiento de altitud, permitiendo así que la luz de alta densidad sea siempre guiada y proporcionada a la misma ubicación, y  
en el que una porción rectangular del prisma rectangular de reflexión total (83) está dispuesta hacia el sistema de parábola de tipo concentrador (5).
2. Concentrador de seguimiento solar de la reivindicación 1, en el que se construye un tubo de seguridad de transmisión de luz de alta densidad (9) que guía la alta densidad proporcionada desde el prisma rectangular de reflexión total (83) del medio de guía de luz (8) sobre una placa de soporte giratoria (31) que constituye el medio de seguimiento este-oeste (3), y en el que además se instala un prisma rectangular de reflexión total de guía (10) que guía y proporciona la luz de alta densidad a una tercera área en el marco de base (2) debajo del tubo de seguridad de transmisión de luz de alta densidad (9).

FIG.1

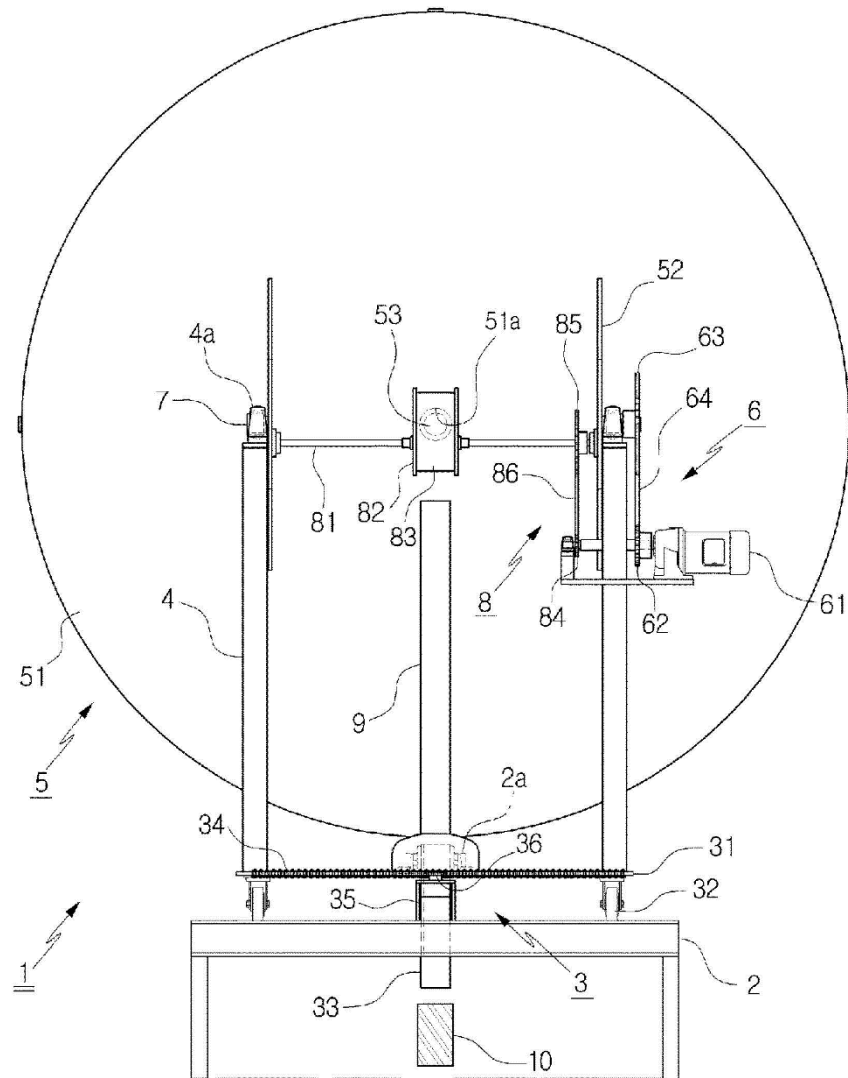


FIG.2

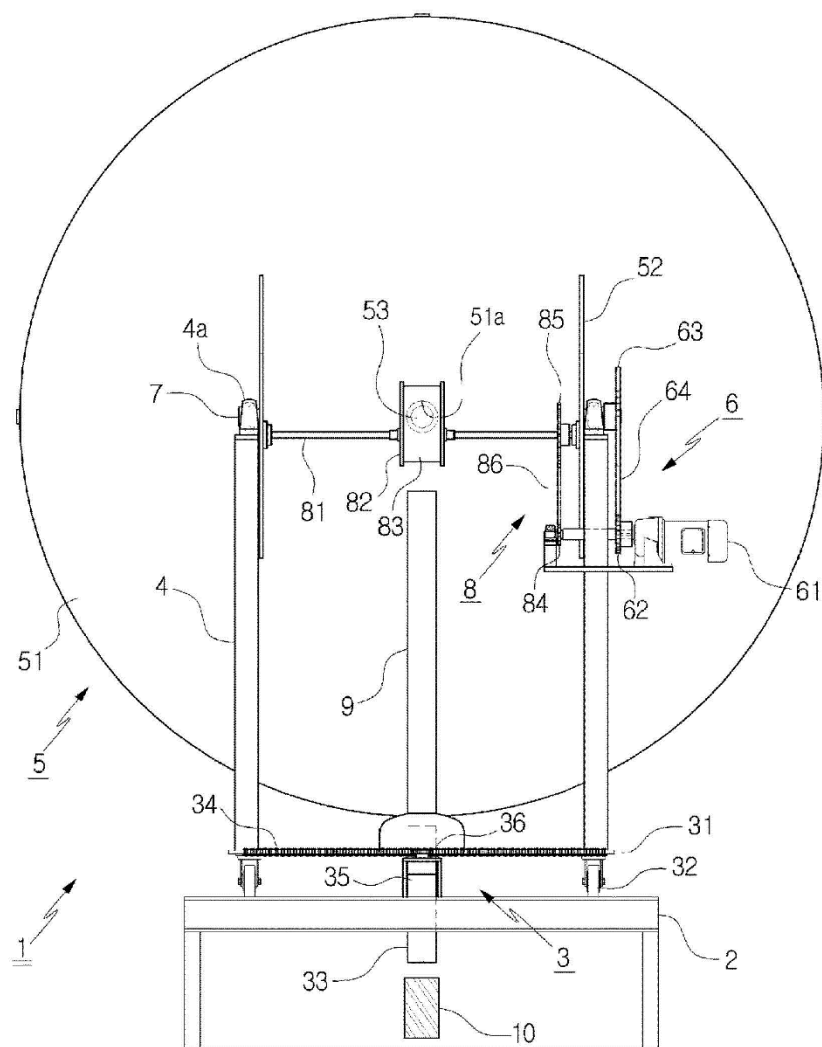


FIG.3

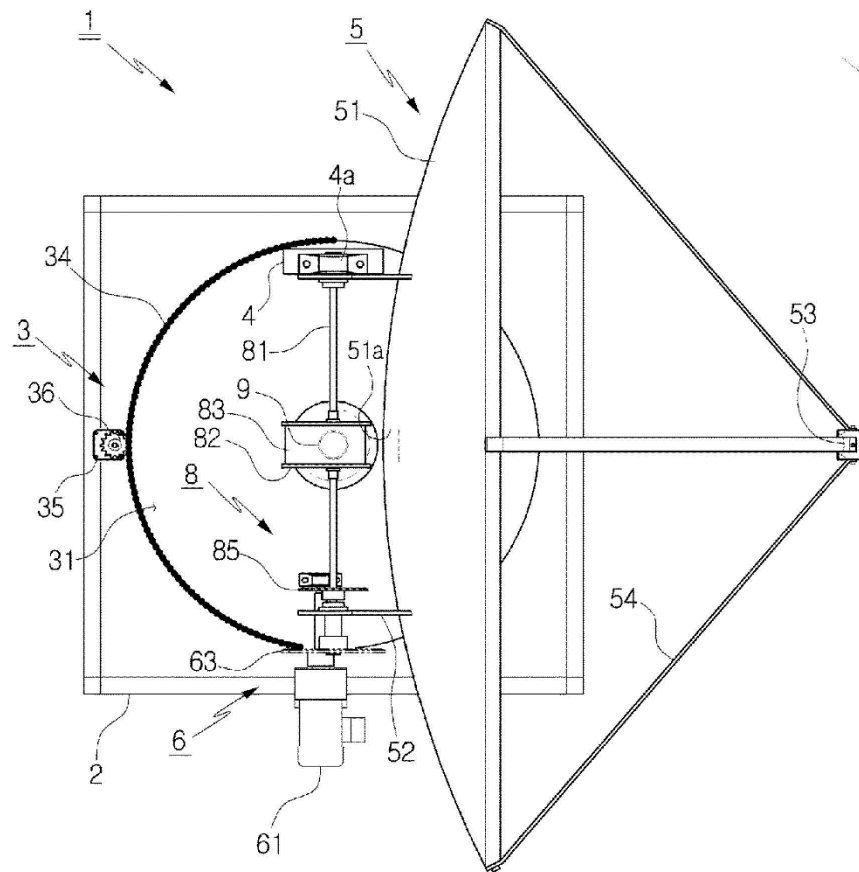


FIG.4

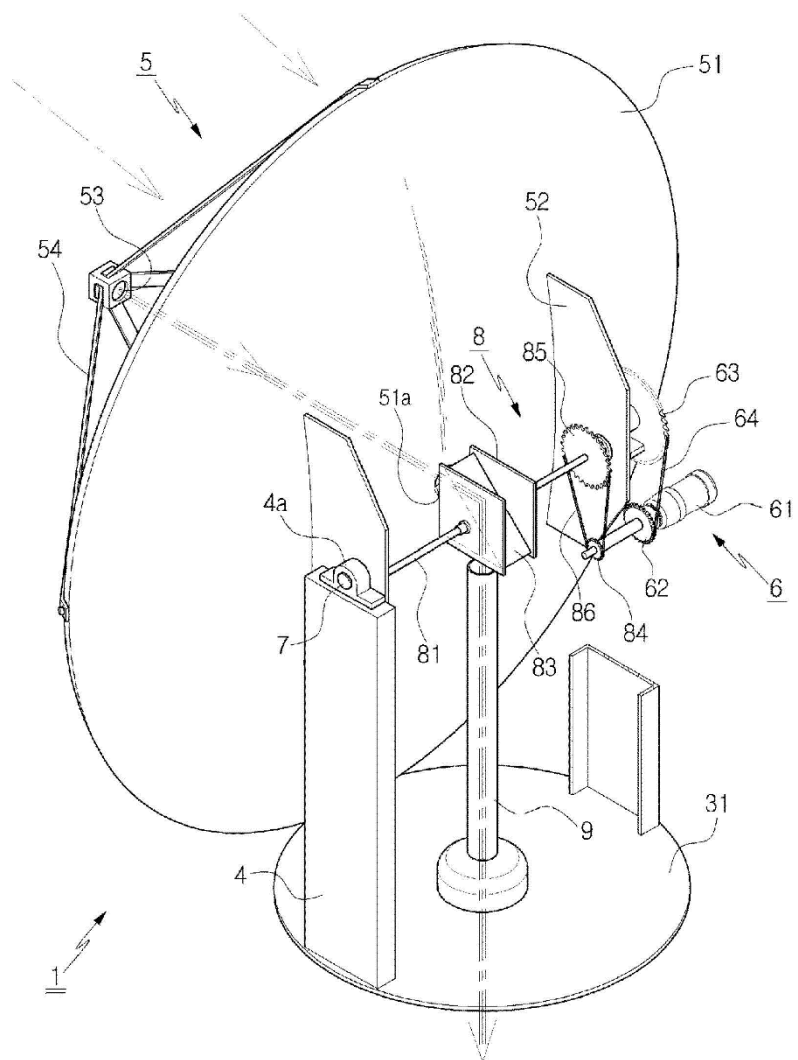


FIG.5

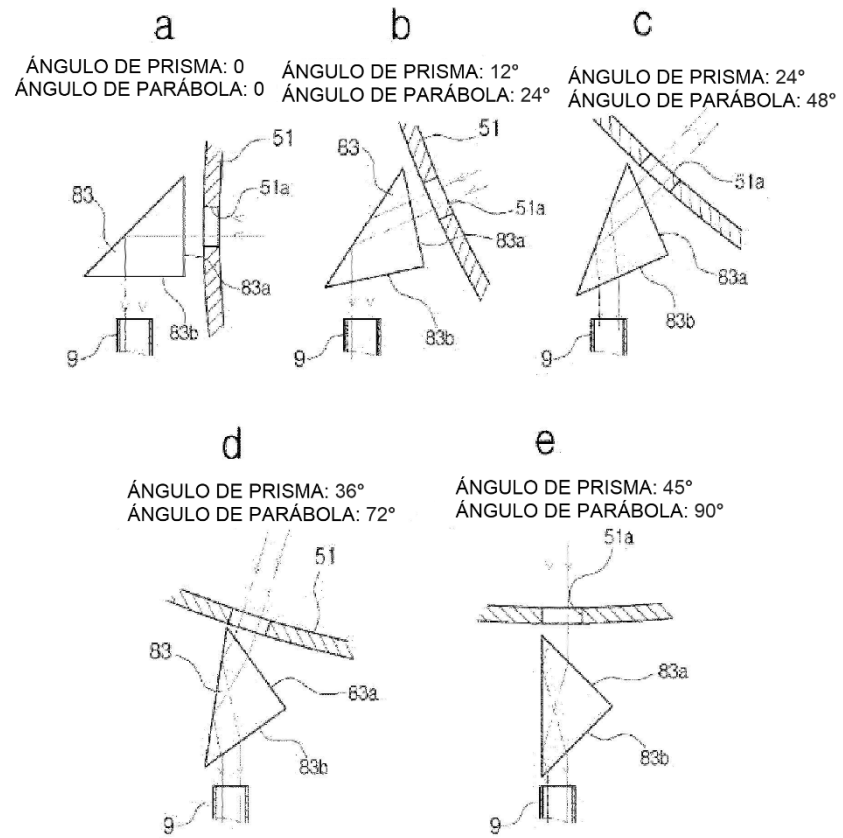


FIG.6

