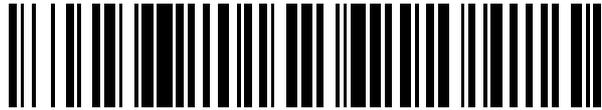


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 586**

51 Int. Cl.:

**F24J 2/54** (2006.01)

**F24J 2/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2011 E 11158684 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2015 EP 2366965**

54 Título: **Sistema de energía solar con veleta**

30 Prioridad:

**18.03.2010 US 726593**

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

**29.10.2015**

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)  
100 North Riverside Plaza  
Chicago, IL 60606-2016, US**

72 Inventor/es:

**GRIP, ROBERT E.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 549 586 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

Sistema de energía solar con veleta

### 5 **Campo**

La presente solicitud se refiere a aparatos, sistemas y métodos para minimizar cargas que actúan sobre sistemas de energía solar, particularmente cuando tales sistemas de energía solar están en una configuración replegada.

### 10 **Antecedentes**

Los sistemas de energía solar incluyen comúnmente un bastidor que soporta varias células fotovoltaicas, concentradores solares, reflectores, espejos y/o lentes que se utilizan para generar energía eléctrica a partir de energía solar. Por ejemplo, el bastidor puede soportar una matriz de células fotovoltaicas o una matriz de unidades de concentración solar. Por lo tanto, los sistemas de energía solar suelen incluir un seguidor solar que mantiene la alineación entre el bastidor y el sol cuando el sol se mueve a través del cielo.

El documento US 5.022.929 describe un colector solar que está constituido por una estructura en forma de tejado que sirve como un soporte para los paneles delantero y trasero, en forma de rectángulos alargados que tienen las mismas dimensiones que las caras de dicha estructura, en la que se montan varios medios de energía de captación solar, y cuyos bordes longitudinales superiores están articulados a un eje de rotación común coincidiendo con la línea de cresta de la estructura. En combinación con un soporte, esta estructura en forma de tejado forma un conjunto que, a través de mecanismos apropiados, se puede mover alrededor de un eje de rotación vertical. El colector solar también está provisto de dos sistemas de orientación diferentes:

el primer sistema, que opera en acimut, permite que el conjunto móvil gire alrededor de su eje vertical, con sus colectores solares planos enfrentando al sol y el segundo sistema, que opera en la elevación, permite a los paneles frontal y posterior girar alrededor de su eje horizontal común y mantener las mismas inclinaciones, normales a los rayos del sol.

El documento WO 88/03635 describe un conjunto de alerón de transferencia de energía solar, compuesto por una base para soportar los elementos restantes del conjunto, un mecanismo de accionamiento de acimut y elevación, una estructura de bastidor móvil, una pluralidad de elementos recolectores de energía, un primer alerón y un segundo alerón. El primer extremo de la base está asegurado fijamente al suelo, y el segundo extremo está unido al mecanismo de accionamiento de acimut y elevación. El mecanismo de accionamiento está compuesto por un motor de accionamiento de acimut y engranajes, y el motor de accionamiento de elevación y el engranaje. La estructura en movimiento está unida de forma trasladable a los engranajes de acimut y elevación para el movimiento de cardán libre mediante el mecanismo de accionamiento. La estructura móvil es un bastidor en forma rectangular que tiene dispuesto sobre el mismo una pluralidad de elementos de recogida de energía. Unido al borde anterior del bastidor de la estructura móvil está el primer alerón o un par de alerones si el bastidor es del diseño de la unidad dividida. El alerón anterior está unido a través de cada borde anterior del bastidor de la estructura móvil de tal manera que el centro del plano sobre el cual están montados los elementos de captación solar cruza sustancialmente el punto medio de la dimensión transversal del primer alerón. Unido al borde de la barandilla del bastidor o a cada unidad del bastidor de la estructura móvil si se utilizan unidades de división, está el segundo alerón. El segundo par de alerones se puede montar de manera que el centro del plano sobre el cual están montados los elementos de captación solar también cruza sustancialmente el punto medio de la dimensión a lo ancho de dicho segundo par de alerones.

Sistemas de energía solar montados en un pedestal típicamente incluyen un bastidor apoyado en un pedestal. Por lo tanto, los sistemas de energía solar montados en un pedestal pueden sostener cargas gravitacionales significativas y cargas de viento, mientras siguen el sol. En un esfuerzo por minimizar los daños del viento, sistemas de energía solar montados en un pedestal se guardan en una configuración horizontal cuando la velocidad del viento supera un valor umbral, como 35 mph (56,3 km/h). Sin embargo, debido a la turbulencia, el viento sopla raramente paralelo con el suelo. Por lo tanto, incluso en la configuración almacenada, los sistemas de energía solar montados en un pedestal están sujetos a momentos de flexión significativos, requiriendo de ese modo estructuras de seguimiento y de apoyo más grandes y más caras capaces de soportar las cargas de viento.

En consecuencia, los expertos en la técnica siguen buscando nuevos sistemas de energía solar, incluyendo los sistemas de energía solar pequeños y menos costosos capaces de soportar cargas de viento y gravitacionales.

### 60 **Sumario**

De acuerdo con la presente invención, es un sistema de energía solar de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

El sistema de energía solar descrito incluye un pedestal que define un eje longitudinal, un bastidor que está soportado por el pedestal y que puede rotarse en relación con el pedestal en torno al eje longitudinal, el bastidor incluyendo al menos un dispositivo solar, y una veleta operativamente conectados al bastidor para impulsar al

bastidor en relación con el pedestal en torno al eje longitudinal en respuesta al viento que actúa sobre la veleta.

El sistema de energía solar descrito incluye además un conjunto de seguimiento conectado al pedestal. El conjunto de seguimiento puede incluir una unidad de azimut, en el que la unidad de azimut está configurada para girar el bastidor en relación con el pedestal en torno al eje longitudinal, y la veleta está conectada al conjunto de seguimiento.

El conjunto de seguimiento puede incluir una unidad de elevación. La veleta puede incluir una superficie principal que define un segundo plano, en el que el primer plano es sustancialmente perpendicular al segundo plano. El bastidor puede incluir una serie de dichos dispositivos solares. El dispositivo solar puede incluir al menos uno de un concentrador solar y una célula fotovoltaica. La veleta puede incluir una superficie principal que define un plano, y el plano es sustancialmente paralelo con dicho eje longitudinal.

El sistema de energía solar puede ser utilizado en un método para reducir las cargas de viento que actúan sobre un sistema de energía solar. El método incluye las etapas de (1) proporcionar un sistema de energía solar que incluye un pedestal que define un eje longitudinal y un bastidor que está soportado por el pedestal y que puede rotar en relación con el pedestal en torno al eje longitudinal, el bastidor soportando al menos un dispositivo solar, y (2) conectar una veleta a un conjunto asociado de seguimiento para impulsar el bastidor en relación con el pedestal en torno al eje longitudinal en respuesta al viento que actúa sobre la veleta.

Otros aspectos del sistema de energía solar con veleta divulgado se harán evidentes a partir de la siguiente descripción, los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en alzado lateral de un sistema de energía solar con una veleta, que se muestra en una configuración de seguimiento;

La figura 2 es una vista en alzado lateral del sistema de energía solar de la figura 1, que se muestra en una configuración plegada;

La figura 3 es una vista en alzado lateral de un primer aspecto del sistema de energía solar con veleta divulgado de acuerdo con la invención, mostrado en una configuración de seguimiento;

La figura 4 es vista en alzado lateral del sistema de energía solar de la figura 3, mostrado en una configuración plegada;

La figura 5 es una vista en alzado lateral de un segundo aspecto del sistema de energía solar con veleta divulgado de acuerdo con la invención, mostrado en una configuración de seguimiento; y

La figura 6 es vista en alzado lateral del sistema de energía solar de la figura 5, que se muestra en una configuración replegada.

#### Descripción detallada

Ahora se ha descubierto que un sistema de energía solar puede ser modificado para incluir una veleta de tal manera que, en la configuración estibada, la veleta puede orientar ventajosamente el sistema con respecto a la dirección del viento. En particular, un sistema de energía solar puede incluir un bastidor con una relación de aspecto mayor que 1 (es decir, el bastidor incluye un borde corto y un borde largo) y el sistema puede ser modificado para incluir una veleta. En la configuración plegada, la veleta puede orientar el bastidor de tal manera que la dirección del viento es perpendicular al borde largo y paralela con el borde corto, reduciendo así al mínimo los momentos de flexión que actúan sobre el bastidor.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, un sistema de energía solar que no forma parte de la invención, designado generalmente por 10, puede incluir un pedestal 12, un conjunto de seguimiento 14, un bastidor 16 y una veleta 18. Opcionalmente, un controlador (no mostrado), tal como un ordenador, un microprocesador o un dispositivo similar, puede estar en comunicación con el conjunto de seguimiento 14 para controlar el accionamiento del conjunto de seguimiento 14 y, en definitiva, la configuración del bastidor 16.

El pedestal 12 puede ser una estructura rígida alargada, tal como un poste de acero hueco, capaz de soportar la masa del conjunto de seguimiento 14 y el bastidor 16 en un ambiente al aire libre ventoso. El pedestal 12 puede definir un eje longitudinal A, y puede incluir un primer extremo 20 y un segundo extremo 22. El primer extremo 20 del pedestal 12 puede estar conectado a una estructura de soporte 24. Por ejemplo, el pedestal 12 puede ser incrustado en el suelo. El segundo extremo 22 del pedestal 12 puede ser conectado al conjunto de seguimiento 14.

El conjunto de seguimiento 14 puede ser cualquier aparato o sistema capaz de articular el bastidor 16 con respecto al pedestal 12 sobre al menos un eje. Por ejemplo, el conjunto de seguimiento 14 puede ser accionado para articular el bastidor 16 con respecto al pedestal 12 para mantener la alineación entre el bastidor y el sol cuando el sol se mueve a través del cielo.

En una primera aplicación, el conjunto de seguimiento 14 puede ser un seguidor de dos ejes y puede incluir una unidad de azimut 26 y una unidad de elevación 28. La superficie de montaje (no mostrado) puede proporcionar una estructura para la conexión del bastidor 16 al conjunto de seguimiento 14. Por ejemplo, el bastidor 16 puede estar conectado a la superficie de montaje utilizando sujetadores, tales como tornillos o pernos/tuercas, o por soldadura.

5 Sin embargo, en este punto, los expertos en la técnica apreciarán que diversas técnicas y aparatos se pueden usar para asegurar el bastidor 16 al conjunto de seguimiento 14.

La unidad de azimut 26 puede facilitar la rotación del bastidor 16 con respecto al pedestal 12 alrededor del eje longitudinal A del pedestal 12. Por lo tanto, la unidad de azimut 26 puede proporcionar el bastidor 16 con un cierto grado (por ejemplo, 180 grados o 360 grados) de rotación alrededor del eje longitudinal A con respecto al pedestal 12.

10

Como ejemplo, la unidad de azimut 26 puede incluir una unidad de giro que provoca la rotación alrededor del eje longitudinal A. En una expresión de la primera aplicación, la unidad de azimut 26 puede ser capaz de ser desconectada (por ejemplo, por medio de un embrague o similares) para permitir la rotación libre del bastidor 16 con respecto al pedestal 12 alrededor del eje longitudinal A del pedestal 12.

15

La unidad de elevación 28 puede facilitar la rotación del bastidor 16 alrededor de un punto 32 de bisagra para facilitar el pivotamiento del bastidor 16 con respecto al eje longitudinal A del pedestal 12. Por lo tanto, la elevación de accionamiento 28 puede controlar el ángulo B del bastidor 16 con respecto al eje longitudinal A del pedestal 12. Mientras que la figura 1 muestra un ángulo B de 45 grados y la figura 2 muestra un ángulo B de 90 grados, los expertos en la técnica apreciarán que la unidad de elevación 28 puede estar construida para lograr diferentes configuraciones angulares del bastidor 16 con respecto al eje longitudinal A del pedestal 12.

20

Como ejemplo, la unidad de elevación 28 puede incluir uno o más actuadores conectados al pedestal 12, en el que la extensión y la contracción de los actuadores controla el ángulo B del bastidor 16 con respecto al eje longitudinal A del pedestal 12.

25

En este punto, los expertos en la técnica apreciarán que la unidad de azimut 26 y la unidad de elevación 28 del conjunto de seguimiento 14 pueden ser controladas para posicionar el bastidor 16 en varias configuraciones, incluyendo una configuración replegada. Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, la unidad de azimut 28 y la unidad de elevación 28 del conjunto de seguimiento 14 pueden ser capaces de estibar el bastidor 16 en una configuración horizontal (es decir, el ángulo B es igual a 90 grados) para minimizar las cargas de viento.

30

El bastidor 16 puede ser cualquier estructura que incluye al menos un dispositivo solar 38, si el dispositivo solar 38 está soportado por el bastidor 16 o forma una parte del bastidor 16. Por ejemplo, el bastidor 16 puede ser un panel solar y puede incluir un conjunto 40 de los dispositivos solares 38. Como se usa en este documento, "dispositivo solar", ya sea singular o plural, en general se refiere a cualquier aparato o sistema utilizado para recoger o energía solar directa, en particular para el propósito de generar energía eléctrica, ya sea térmicamente, mediante un proceso fotovoltaico o de otra manera. Por ejemplo, los dispositivos solares 38 pueden ser, o pueden incluir, células fotovoltaicas, concentradores solares, reflectores, espejos, lentes y combinaciones de los mismos.

35

40

El bastidor 16 puede ser un bastidor generalmente plano que define un borde periférico exterior 44 y superficies superiores 42 e inferior 43 opcionales. En una implementación particular del primer aspecto, el bastidor 16 puede ser un bastidor generalmente plano, rectangular, en el que el borde periférico exterior 44 incluye dos bordes largos opuestos 46 y dos bordes cortos opuestos 48.

45

La veleta 18 puede ser una estructura relativamente delgada, rígida, sustancialmente plana tiene una superficie principal 50 con una superficie relativamente alta en comparación con el grosor de la sección transversal. Por ejemplo, la veleta 18 puede ser estampada a partir de una hoja de metal, tal como aluminio. En una primera aplicación, la veleta 18 puede estar conectada a la cara inferior 43 del bastidor 16 de tal manera que al menos un plano definido por la superficie principal 50 de la veleta 18 es sustancialmente paralelo con el eje longitudinal A del pedestal 12. En una segunda aplicación, la veleta 18 puede estar conectada a la cara inferior 43 del bastidor 16 de tal manera que la superficie principal 50 de la veleta amplia 18 es sustancialmente perpendicular al bastidor 16 o al menos un plano definido por el bastidor 16.

50

55

El área superficial de la superficie principal 50 de la veleta 18 puede ser dictada por la cantidad de fuerza requerida para hacer girar el bastidor 16 en relación con el pedestal 12, en el que un área superficial mayor proporcionará más fuerza rotacional mientras que un área superficial más pequeña proporcionará menos fuerza de rotación. En concreto, el área superficial de la superficie principal 50 de la veleta 18 puede ser dictada por la cantidad de fuerza requerida para superar las fuerzas de fricción, cargas gravitacionales, momentos aerodinámicos y similares, y para permitir que el bastidor 16 gire alrededor del eje longitudinal A con respecto al pedestal 12. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que el área de superficie de la veleta 18 no debe ser tan grande que fuerzas innecesarias se coloquen en el conjunto de seguimiento 14 durante el funcionamiento normal.

60

- Haciendo referencia a la figura 2, la superficie principal 50 de la veleta 18 se puede colocar para orientar el bastidor 16 como se desea con relación al sentido del viento (flecha C). Como ejemplo, cuando el bastidor 16 es una disposición solar típica de 2,44 m por 5,49 m (8 pies por 18 pies), un momento de flexión de 6,78 kNm (60.000 in-1b) se presenta cuando el viento es paralelo al borde largo (es decir, el borde de 18 pies (5,48 metros)) y un momento de flexión de 3,39 kNm (30.000 in-1b) se presenta cuando el viento es paralelo al borde corto (es decir, el 2,44 m (el borde de 8 pies)). Por lo tanto, la veleta 18 puede estar conectada al bastidor 16 para orientar el bastidor 16 de tal manera que el viento (flecha C) es paralelo a los bordes cortos 48 del bastidor 16 y perpendicular a los bordes largos 46 del bastidor 16, con lo cual reduce significativamente los momentos de flexión.
- La forma de la veleta 18 puede ser dictada por muchos factores. Por ejemplo, la veleta 18 puede estar conformada de tal manera que el centro de gravedad 52 de la veleta 18 está posicionado en una ubicación deseada para reducir al mínimo los momentos de flexión moviendo el centro de gravedad de todo el conjunto 40 lo más cerca posible al punto bisagra 32. En otras palabras, la veleta 18 también puede funcionar como un contrapeso. Opcionalmente, un contrapeso adicional 54 puede estar conectado al bastidor 16 o el conjunto de seguimiento 14 para contrarrestar el peso de la veleta 18.
- En una primera aplicación opcional, se pueden utilizar múltiples veletas (no mostrado). Por ejemplo, el sistema 10 puede modificarse para incluir dos o más veletas 18, en el que las veletas 18 son sustancialmente paralelas entre sí.
- En una segunda aplicación opcional, la veleta 18 puede estar conectada al bastidor 16 en una bisagra (no mostrado) o similar, permitiendo de este modo a la veleta 18 mover selectivamente de la configuración desplegada mostrada en las figuras 1 y 2 (es decir, perpendicular al bastidor 16) a una configuración plegada (no mostrado) en el que la veleta 18 es paralela con el bastidor 16 (por ejemplo, doblada contra el bastidor 16).
- Por consiguiente, el sistema de energía solar 10 divulgado puede ser utilizado para reducir al mínimo las cargas de viento. Específicamente, el sistema 10 puede funcionar de una manera ordinaria cuando las velocidades del viento están por debajo de un valor umbral. Sin embargo, una vez que las velocidades del viento superan el valor umbral, el montaje de seguimiento 14 puede mover el bastidor 16 a la configuración plegada (por ejemplo, como se muestra en la figura 2). En la configuración de estiba o, opcionalmente, antes de estar en la configuración plegada, la unidad de azimut 26 puede desacoplarse, permitiendo así que el viento (flecha C en la figura 2) que actúa sobre la veleta 18 oriente ventajosamente el bastidor 16. Una vez orientado en el viento, la unidad de azimut 26 se puede reacoplar, fijando de esta manera la posición del bastidor 16 en relación con el viento. Alternativamente, el acimut de accionamiento 26 puede permanecer desconectado, permitiendo de ese modo al bastidor 16 oscilar en el viento.
- Como se muestra en las figuras 3 y 4, un primer aspecto del sistema de energía solar divulgado de acuerdo con la invención, generalmente designado 200, incluye un pedestal 212, un montaje de seguimiento 214, un bastidor 216 y una veleta 218. El sistema de energía solar 200 puede ser sustancialmente el mismo que el sistema 10. Sin embargo, en el sistema 200, la veleta 218 puede ser conectada al conjunto de seguimiento 214 en oposición al bastidor 216.
- Como se muestra en las figuras 5 y 6, un segundo aspecto del sistema de energía solar divulgado de acuerdo con la invención, generalmente designado 300, incluye un pedestal 312, un montaje de seguimiento 314, un bastidor 316 y una veleta 318. El sistema de energía solar 300 puede ser sustancialmente el mismo que el sistema 200. Sin embargo, en el sistema 300, la geometría de la veleta 318 es tal que una mayor porción de la superficie de la superficie principal 350 de la veleta 318 está más cerca de la estructura de soporte 324 (por ejemplo, el suelo) que el bastidor 316, lo que minimiza la posibilidad de que la veleta 318 pudiera estar protegida por el bastidor 316 en la posición no plegada.
- Aunque se han mostrado diversos aspectos del sistema de energía solar con veleta divulgado y descrito, modificaciones pueden ocurrir a aquellos expertos en la técnica tras la lectura de la especificación. La presente solicitud incluye tales modificaciones y está limitada únicamente por el alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de energía solar (200, 300) que comprende:
- 5 un pedestal (212, 312) que define un eje longitudinal;  
un bastidor (216, 316) que está soportado por dicho pedestal y que puede rotar con relación a dicho pedestal  
alrededor de dicho eje longitudinal, soportando dicho bastidor (216, 316) al menos un dispositivo solar (38);  
un conjunto de seguimiento (214, 314) dispuesto entre dicho pedestal (212, 312) y dicho bastidor (216, 316); y  
una veleta (218, 318); el sistema de energía solar, **caracterizado por que:**
- 10 la veleta está conectada a dicho conjunto de seguimiento (214, 314) para impulsar a dicho bastidor (216, 316)  
con respecto a dicho pedestal (212, 312) alrededor de dicho eje longitudinal en respuesta al viento que actúa  
sobre dicha veleta (218, 318).
- 15 2. Sistema de energía solar de la reivindicación 1, donde dicho conjunto de seguimiento (214, 314) incluye una  
unidad de azimut configurada para impulsar a dicho bastidor (216, 316) con respecto a dicho pedestal (212, 312)  
alrededor de dicho eje longitudinal.
- 20 3. Sistema de energía solar de la reivindicación 2, donde dicho mecanismo de azimut es desembragable para  
permitir que dicho bastidor (216, 316) gire con respecto a dicho pedestal (212, 312) alrededor de dicho eje  
longitudinal en respuesta a dicho viento.
- 25 4. Sistema de energía solar de cualquier reivindicación anterior, donde dicho conjunto de seguimiento (214, 314)  
incluye una unidad de elevación.
- 30 5. Sistema de energía solar de la reivindicación 1, donde dicho conjunto de seguimiento (214, 314) es un conjunto  
de seguimiento de dos ejes.
6. Sistema de energía solar de cualquier reivindicación anterior, donde dicha veleta (218, 318) define un primer  
plano y dicho bastidor (216, 316) define un segundo plano, y en donde dicho primer plano es perpendicular a dicho  
segundo plano.
- 35 7. Sistema de energía solar de cualquier reivindicación anterior, donde dicha veleta (218, 318) incluye una superficie  
principal (50) que define un plano, y en el que dicho plano es paralelo con dicho eje longitudinal.
- 40 8. Sistema de energía solar de cualquier reivindicación anterior, donde dicha veleta (218, 318) está formada como  
una estructura sustancialmente lisa y plana.
9. Sistema de energía solar de cualquier reivindicación anterior, donde dicho dispositivo solar (38) incluye al menos  
uno de un concentrador solar y una célula fotovoltaica.
- 45 10. Sistema de energía solar (200, 300) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además:  
una estructura de soporte (324); y  
donde el pedestal (212, 312) tiene un primer extremo y un segundo extremo, estando dicho primer extremo del  
pedestal conectado a la estructura de soporte y estando dicho segundo extremo del pedestal conectado al  
conjunto de seguimiento.
- 50 11. Sistema de energía solar (300) de la reivindicación 10, donde la geometría de la veleta (318) es tal que una  
mayor porción de la superficie de una superficie principal (350) de la veleta (318) está más cerca del soporte  
estructura (324) que el bastidor (316).
- 55 12. Sistema de energía solar (200, 300) de cualquier reivindicación anterior, donde el bastidor (216, 316) es un panel  
solar e incluye una serie de dispositivos solares (38).
13. Sistema de energía solar (200, 300) de cualquier reivindicación anterior, donde dicho bastidor (216, 316) es un  
bastidor rectangular generalmente plano que define un borde periférico exterior (44), incluyendo dicho borde  
periférico exterior dos bordes largos opuestos (46) y dos bordes cortos opuestos (48).
- 60 14. Sistema de energía solar de cualquier reivindicación anterior, donde dicha veleta tiene un centro de masa  
posicionado para contrarrestar dicho sistema de energía solar.

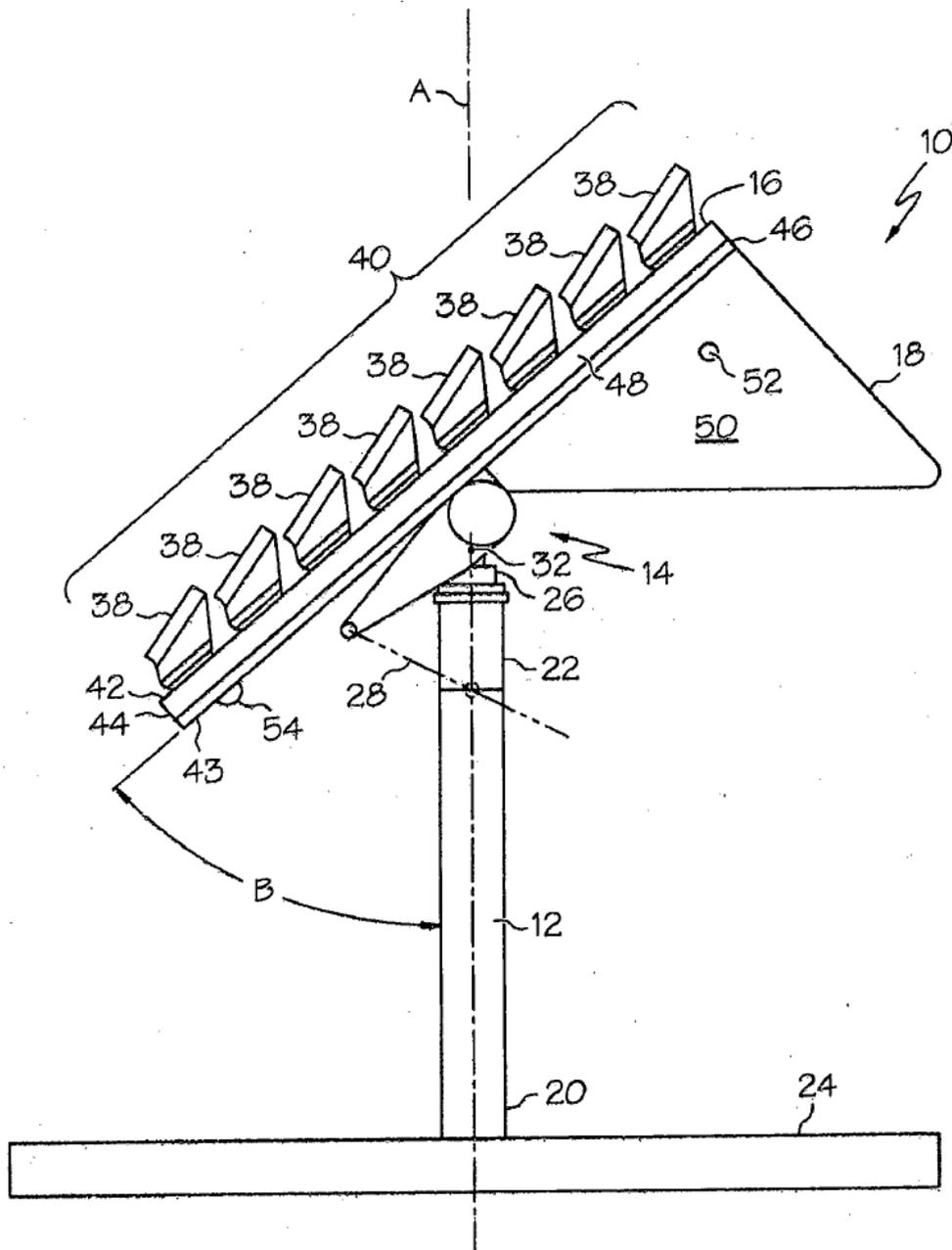


FIG. 1

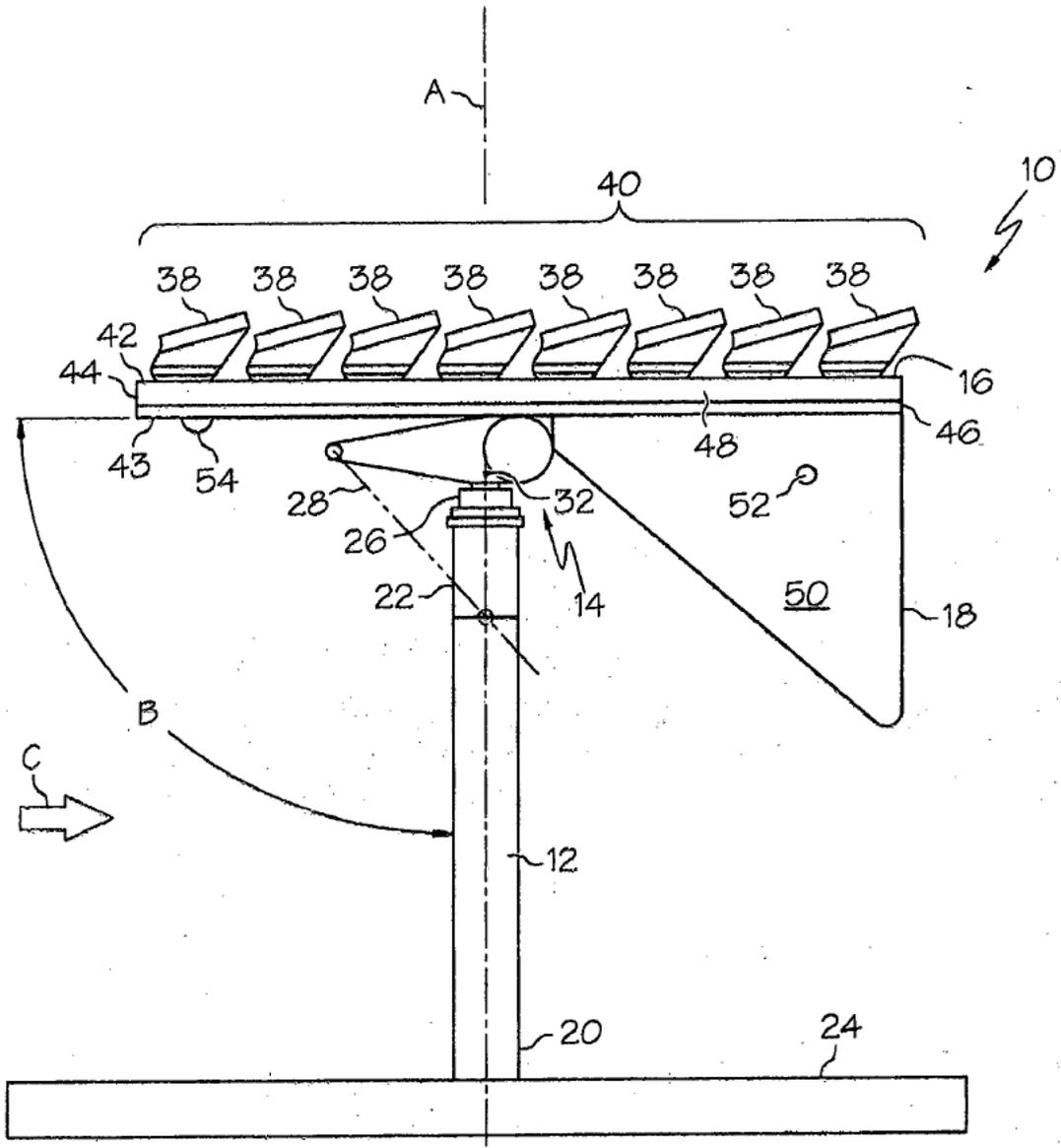


FIG. 2

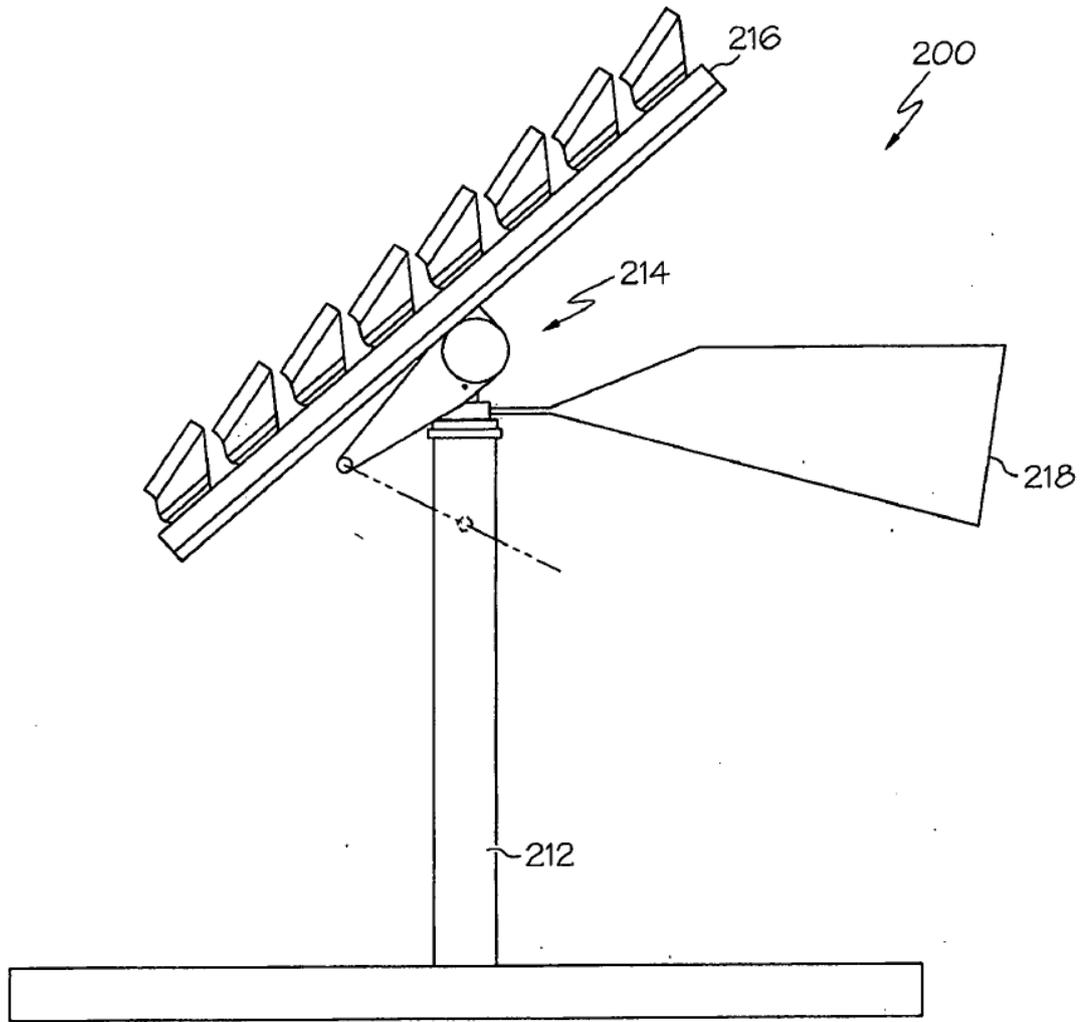


FIG. 3

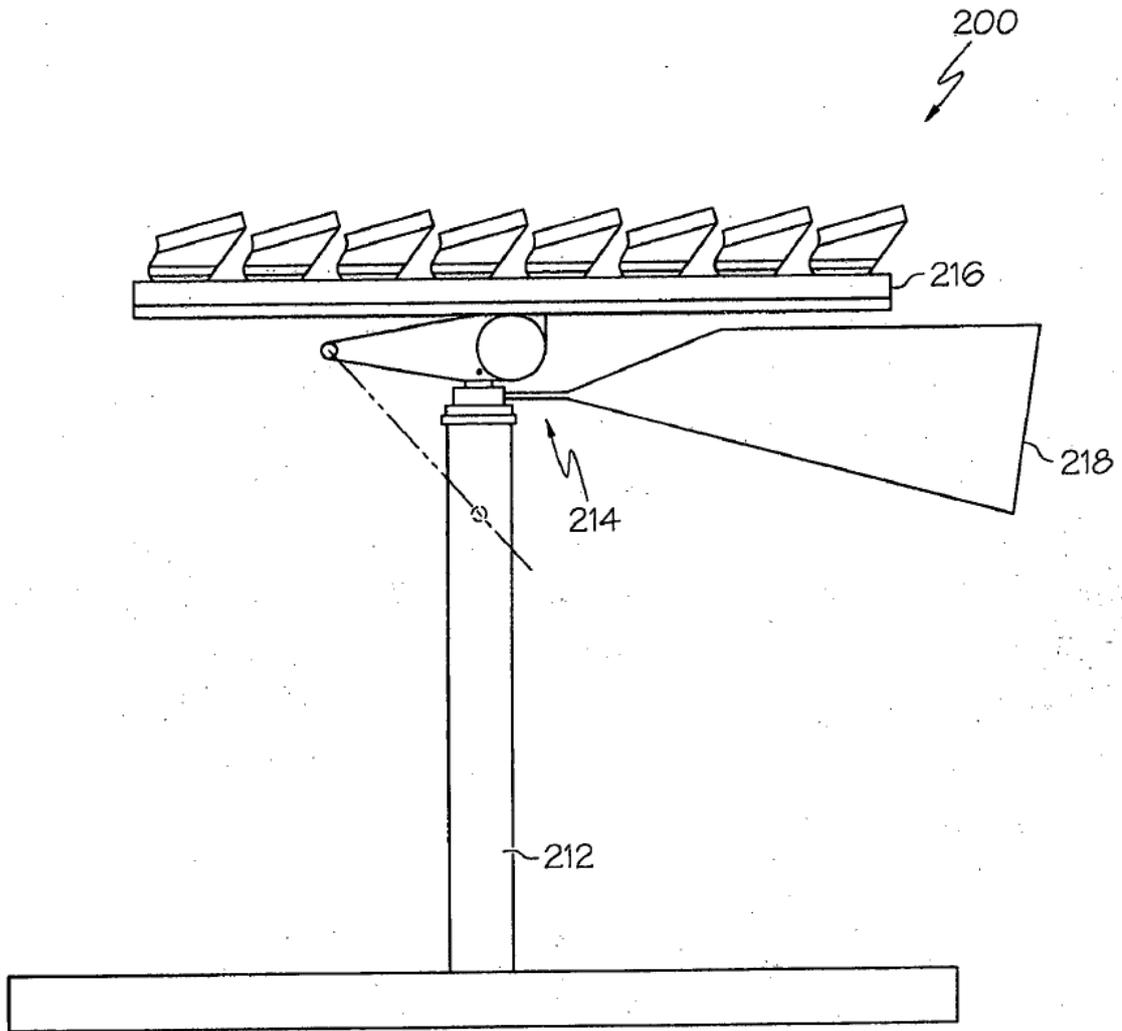


FIG. 4

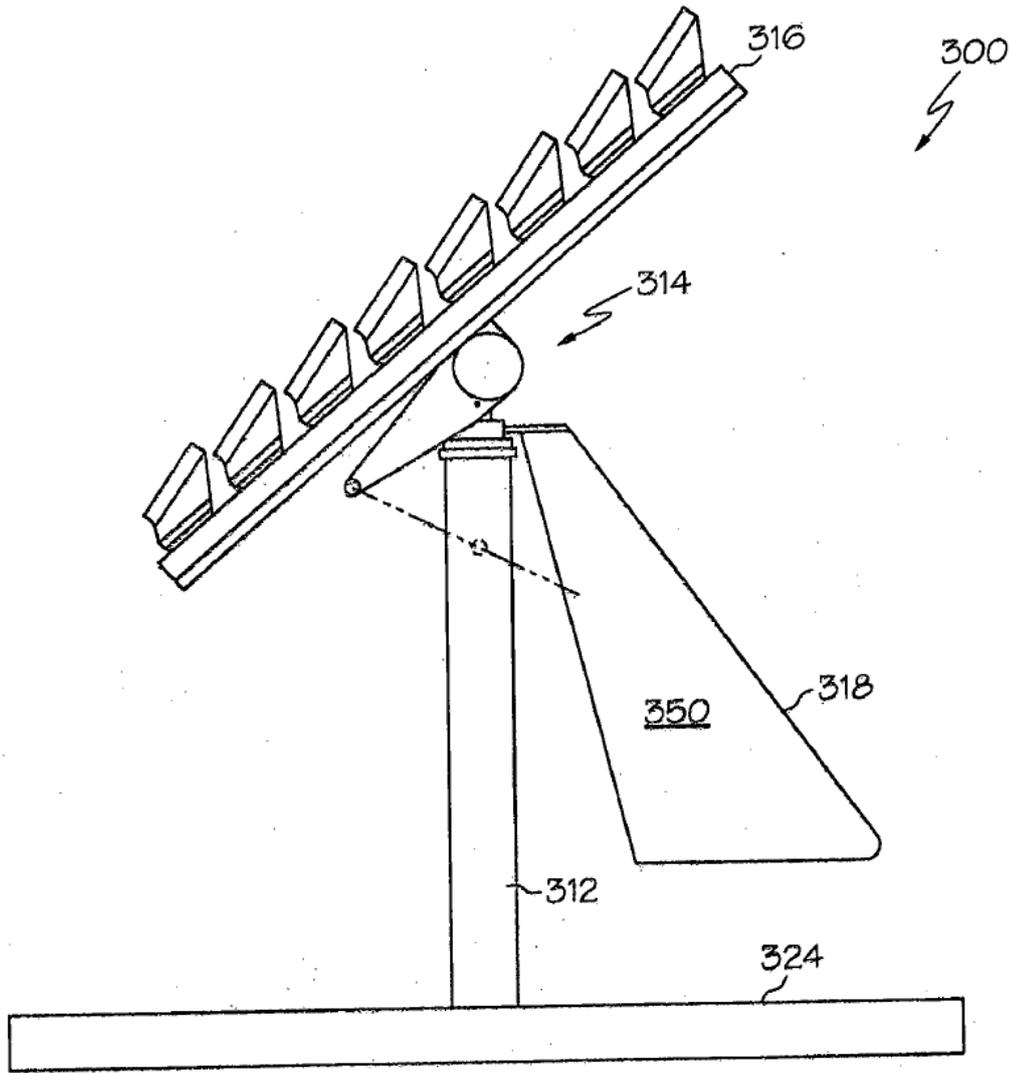


FIG. 5

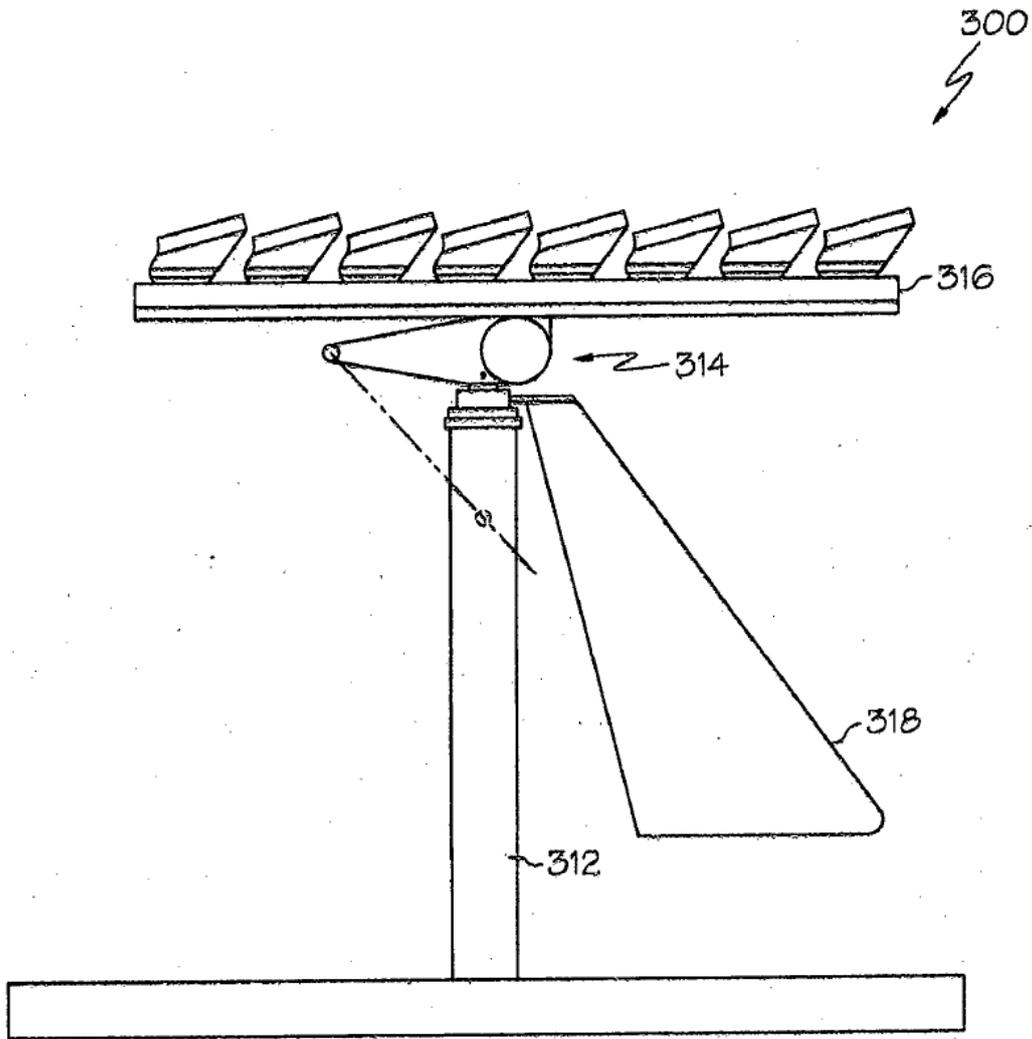


FIG. 6