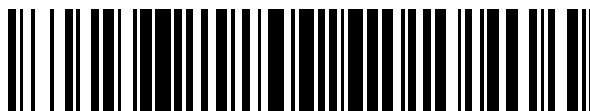


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 485 919**

51 Int. Cl.:

B64B 1/40

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2012** **E 12193417 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014** **EP 2597031**

54 Título: **Globo que comprende unos medios fotovoltaicos y un dispositivo de concentración solar**

30 Prioridad:

22.11.2011 FR 1103552

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

14.08.2014

73 Titular/es:

THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly Sur Seine, FR

72 Inventor/es:

CHESSEL, JEAN-PHILIPPE y
PROST, JEAN-PIERRE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 485 919 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

Globo que comprende unos medios fotovoltaicos y un dispositivo de concentración solar

El campo de la invención es el de los globos y, especialmente, de los globos estratosféricos. De manera general, los globos presentan un gran potencial de aplicación, no solo debido a sus costes reducidos respecto a los de las antenas terrestres o a los de los satélites, sino igualmente debido a las altitudes a las que pueden trabajar. La estratosfera es inaccesible para los satélites y los cohetes sonda la atraviesan demasiado rápidamente. Los globos, o aerostatos según la terminología científica, pueden desplazarse de forma duradera en la capa denominada "media" de la atmósfera, que se extiende entre los 12 y los 45 km de altitud, haciéndolos particularmente prometedores para responder a un conjunto de aplicaciones y, especialmente, en el campo de las telecomunicaciones.

Históricamente, los globos se han utilizado para el estudio de la atmósfera y la astronomía. El desarrollo de las actividades espaciales ha permitido ampliar su ámbito de aplicación, hoy en día numerosos vuelos de globos tienen una finalidad tecnológica, sometiendo a ensayo, por ejemplo, instrumentos destinados a ser embarcados a bordo de satélites.

Sin embargo, en general, se plantean dos problemas para este tipo de globo:

- por una parte, existe un problema de sustentación, solucionado con un volumen adecuado de la envoltura;
- por otra parte, un problema de propulsión para pilotar el globo, que necesita recurrir a una fuente de energía, en general eléctrica, proporcionada por unas células fotovoltaicas a partir de la energía solar.

De manera general, para que un globo estratosférico dirigido sea autónomo en su puesto durante un período de varios meses, es necesario que produzca su energía con ayuda de células fotovoltaicas. En condiciones de viento estratosférico, típicamente superior a 10 m/s, y para una misión en continuidad, la energía eléctrica producida durante el día se almacena para utilizarse durante la noche. La producción de electricidad durante el día alcanza rápidamente varias decenas de kilovatios, esto es varios centenares de m² de células fotovoltaicas y, por lo tanto, varios centenares de kilogramos. El balance de masa es el elemento principal para la factibilidad de un globo estratosférico, pues cuanto más elevada es la masa que va a llevar, más importante es el tamaño del globo, más elevada es su resistencia al viento y más energía eléctrica se requiere para alimentar los motores que luchan en su puesto contra el viento para mantener la posición del globo en su puesto.

Las soluciones actuales llevan a cubrir la superficie superior del globo con células fotovoltaicas con un balance de masa desfavorable, como se muestra en la figura 1 que esquematiza un globo con la técnica anterior, que comprende, sobre una superficie importante, células PV fotovoltaicas capaces de captar rayos R solares para convertirlos en energía eléctrica.

Se conoce especialmente por el documento de los Estados Unidos US 2010/0229850 una solución que propone un globo equipado con medios fotovoltaicos, que presenta una cara activa destinada a recibir rayos solares y que comprende una envoltura que comprende una zona transparente a los rayos solares y una zona que consta de los mencionados medios fotovoltaicos, cuya cara activa está dirigida hacia el interior de la mencionada envoltura.

En este contexto, la presente invención propone una solución en la que la energía solar recibida por el globo se concentra sobre una superficie más pequeña, con objeto de reducir el número de células fotovoltaicas necesarias para la generación de una cantidad de energía eléctrica dada, permitiendo de este modo aligerar el peso del conjunto.

Concretamente, la presente invención tiene por objeto un globo equipado con medios fotovoltaicos que presenta una cara activa destinada a recibir rayos solares y que consta de una envoltura **caracterizado porque** la envoltura comprende al menos:

- una primera zona transparente a los rayos solares;
- una segunda zona reflectante de los mencionados rayos solares;
- una tercera zona que comprende los mencionados medios fotovoltaicos cuya cara activa está dirigida hacia el interior de la mencionada envoltura;
- estando posicionadas las segunda y tercera zonas y colaborando para reflejar los rayos solares en dirección a la mencionada tercera zona.

Según una variante de la invención, los medios fotovoltaicos son unos paneles fotovoltaicos.

Según una variante de la invención, el globo comprende una primera zona reflectante y una segunda zona reflectante, reflejando la mencionada primera zona reflectante los rayos solares en dirección a la mencionada segunda zona reflectante y estando posicionadas la mencionada segunda zona reflectante y la mencionada tercera zona para colaborar para reflejar los rayos solares en dirección a la mencionada tercera zona.

Según una variante de la invención, los medios fotovoltaicos están posicionados en el exterior de la envoltura, siendo la tercera zona al menos parcialmente transparente a los rayos solares. Ventajosamente, el globo puede comprender, además, una sub-envoltura localizada a la altura de la mencionada tercera zona, permitiendo proteger la mencionada

tercera zona de la radiación reflejada concentrada de rayos solares.

Según una variante de la invención, los medios fotovoltaicos están posicionados en el interior de la envoltura.

Según una variante de la invención, los medios fotovoltaicos están posicionados en una abertura realizada en la envoltura.

- 5 Según una variante de la invención, la zona reflectante presenta una forma adecuada para concentrar los rayos solares en dirección a la mencionada tercera zona.

Según una variante de la invención, la envoltura presenta una forma parabólica.

Según una variante de la invención, la zona reflectante presenta una superficie parabólica.

Según una variante de la invención, la forma de la envoltura puede adaptarse para optimizar el esfuerzo ascensional.

- 10 Según una variante de la invención, la envoltura comprende una primera capa y una segunda capa que comprende la zona reflectante en el interior de la envoltura.

Según una variante de la invención, la forma de la primera capa de la envoltura y la forma de la segunda capa de la envoltura que comprende la zona reflectante son diferentes, estando optimizada la forma de la primera capa de la envoltura para el esfuerzo ascensional, estando optimizada la forma de la segunda capa de la envoltura para la concentración de los rayos solares.

- 15 Se comprenderá mejor la invención y se pondrán de manifiesto otras ventajas tras la lectura de la descripción que sigue, dada a modo no limitativo y gracias a las figuras anexas entre las que:

- la figura 1 muestra el esquema de un globo estratosférico según la técnica conocida;
- la figura 2 esquematiza un globo según la presente invención.

- 20 La presente invención va a describirse a continuación en el ámbito de un globo estratosférico, pero podría aplicarse también a cualquier tipo de globo. De manera general, el globo estratosférico comprende una envoltura en superpresión inflada con helio. En el ámbito de la invención, la mencionada envoltura comprende al menos una primera zona transparente para dejar pasar los rayos solares, una segunda zona reflectante para reflejar los rayos hacia una tercera zona que comprende unos medios constituidos por células fotovoltaicas orientadas de forma que sus caras activas de detección estén dirigidas hacia el interior del globo.

- 25 La forma de la superficie reflectante puede adaptarse para concentrar los rayos solares sobre las mencionadas células fotovoltaicas.

La figura 2 esquematiza, de este modo, el globo de la invención que presenta una envoltura. La envoltura comprende una primera zona ZT transparente a los rayos R solares, una segunda zona ZR reflectante de los mencionados rayos solares y una tercera zona ZC que comprende las mencionadas células fotovoltaicas, cuya cara Fa activa está dirigida hacia el interior de la mencionada envoltura. Las segunda y tercera zonas están posicionadas de forma que colaboran para reflejar los rayos solares en dirección a la mencionada tercera zona. Por otra parte, la forma de la envoltura condiciona, igualmente, el ángulo de flujo del haz R_R reflejado de rayos solares para concentrarlo sobre la superficie activa de las células fotovoltaicas.

- 35 Ventajosamente, la envoltura puede ser de poliuretano complejo reforzado. Con este fin, existen poliuretanos transparentes a los rayos solares. Respecto a la zona reflectante, puede preverse una tela recubierta con un revestimiento reflectante y presionada sobre la mencionada envoltura de poliuretano.

Según una variante de la invención, las células fotovoltaicas están colocadas en el interior del globo y reciben directamente los rayos solares concentrados. En este caso, pueden estar pegadas sobre la envoltura. Esta configuración presenta el interés de garantizar un muy buen rendimiento y permite evitar un desgaste prematuro de la porción de envoltura transparente, ya que los rayos solares reflejados y concentrados a esta altura de la envoltura no la calientan. Según esta variante, pueden preverse unos medios de enfriamiento acoplados a las mencionadas células fotovoltaicas.

- 40 Según una variante de la invención, las células fotovoltaicas están colocadas sobre la envoltura en el exterior del globo, pasando entonces la energía solar concentrada a través de otra porción transparente de la envoltura diferente a la primera zona dedicada a la captura de los rayos solares. El enfriamiento de las mencionadas células se favorece, ya que el calentamiento de las células fotovoltaicas tiene lugar en el exterior y, de este modo, se beneficia de una ventilación natural. En este caso, puede preverse ventajosamente una segunda capa para proteger la envoltura, en la medida en que esta recibe un haz concentrado de rayos solares. Con este fin, pueden utilizarse unas películas de poliuretano.

Según una variante de la invención, las células fotovoltaicas están integradas en la envoltura del globo. Con este fin, se fabrica una abertura en la envoltura en la que llegan a integrarse las mencionadas células fotovoltaicas. En este caso,

se utiliza una junta para garantizar la estanquidad entre la porción de la envoltura constituida por las células fotovoltaicas y las otras porciones de la envoltura.

5 Sea cual sea la variante utilizada, la zona ZR reflectante de la envoltura puede tener la forma de la envoltura: en este caso, la forma de la envoltura se elige para optimizar a la vez el esfuerzo ascensional del globo y la convergencia óptica de los rayos solares hacia las células fotovoltaicas.

10 Según una variante de la invención, la envoltura puede comprender una primera capa y una segunda capa que comprende la zona ZR reflectante, para poder tener una forma diferente a la de la envoltura. En este caso, la forma de la envoltura y la de la superficie reflectante pueden elegirse independientemente. La forma de la envoltura puede adaptarse para optimizar el esfuerzo ascensional, eligiéndose la forma de la superficie reflectante por razones ópticas solamente. En este caso, y ventajosamente, la zona reflectante puede ser deformable, para optimizar su forma teniendo en cuenta, igualmente, el ángulo de incidencia de los rayos solares. Este ángulo puede variar dependiendo de la hora del día, de la estación, de la altitud y de la posición geográfica del globo.

15 De manera general, la forma de la envoltura es, preferiblemente, de revolución. Una forma elipsoide de la envoltura se adapta para garantizar un esfuerzo ascensional y un rendimiento óptico satisfactorios, en particular si la superficie reflectante es la misma que la de la envoltura. Alternativamente, la envoltura puede ser de forma parabólica.

Pudiendo ser las formas habituales de los globos tanto esféricas como parabólicas, pueden utilizarse, en particular, si la forma de la zona reflectante es independiente de la forma de la envoltura.

La forma de la zona reflectante es, preferiblemente, parabólica.

20 De manera general, la configuración de la envoltura lleva a conferir a la zona reflectante que forma parte de ella, un poder de concentración de los rayos solares en dirección a las células fotovoltaicas. El factor de concentración puede ajustarse, típicamente puede ser superior a 1 e inferior a 5, variando con la hora del día, ya que el ángulo θ de los rayos solares varía con la hora del día.

La concentración geométrica del sol permite, de este modo, reducir de forma significativa la superficie de células fotovoltaicas y, como consecuencia, la masa asociada.

25 Según una variante, el globo estratosférico puede, igualmente, comprender más de una zona reflectante, colaborando las diferentes zonas reflectantes entre sí y la superficie activa de los paneles fotovoltaicos.

Ejemplo de globo estratosférico:

30 Teniendo en cuenta la masa que va a embarcarse a bordo de un globo estratosférico para una misión dada, se define un volumen necesario de envoltura a inflar con helio, por ejemplo, y los cálculos de esfuerzo ascensional condicionan la forma y, por lo tanto, la superficie adecuada del globo. El globo presenta un volumen de aproximadamente 50.000 m³ y una masa portada de aproximadamente 4 toneladas, comprende una envoltura de forma parabólica, una primera parte de la envoltura está constituida por poliuretano complejo transparente a los rayos solares, una segunda parte igualmente de forma parabólica de la envoltura comprende un revestimiento reflectante, la tercera parte de la envoltura comprende un conjunto de células fotovoltaicas pegadas sobre la mencionada envoltura.

REIVINDICACIONES

1. Globo equipado con medios fotovoltaicos que presenta una cara activa destinada a recibir rayos solares y que comprende una envoltura **caracterizado porque** la envoltura comprende al menos:
 - una primera zona (ZT) transparente a los rayos solares;
 - 5 - una segunda zona (ZR) reflectante de los mencionados rayos solares;
 - una tercera zona (ZC) que comprende los mencionados medios fotovoltaicos cuya cara activa está dirigida hacia el interior de la mencionada envoltura;
 - estando posicionadas las segunda y tercera zonas y colaborando para reflejar los rayos solares en dirección a la mencionada tercera zona.
- 10 2. Globo equipado con medios fotovoltaicos según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios fotovoltaicos son unos paneles fotovoltaicos.
3. Globo equipado con medios fotovoltaicos según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** comprende al menos:
 - una primera zona reflectante y una segunda zona reflectante, reflejando la mencionada primera zona
 - 15 reflectante los rayos solares en dirección a la mencionada segunda zona reflectante;
 - estando posicionadas la mencionada segunda zona reflectante y la mencionada tercera zona para colaborar y reflejar los rayos solares en dirección a la mencionada tercera zona.
4. Globo equipado con medios fotovoltaicos según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los medios fotovoltaicos están posicionados en el exterior de la envoltura.
- 20 5. Globo equipado con medios fotovoltaicos según la reivindicación 4, caracterizado porque comprende, además, una sub-envoltura localizada a la altura de la mencionada tercera zona, permitiendo proteger la mencionada tercera zona de la radiación reflejada concentrada de rayos solares.
6. Globo equipado con medios fotovoltaicos según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los medios fotovoltaicos están posicionados en el interior de la envoltura.
- 25 7. Globo equipado con medios fotovoltaicos según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los medios fotovoltaicos están posicionados en una abertura realizada en la envoltura.
8. Globo equipado con medios fotovoltaicos según la reivindicación 7, **caracterizado porque** comprende, además, una junta de estanquidad entre la mencionada envoltura y los mencionados medios fotovoltaicos.
9. Globo equipado con medios fotovoltaicos según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la zona
- 30 reflectante presenta una forma adecuada para concentrar los rayos solares en dirección a la mencionada tercera zona.
10. Globo equipado con medios fotovoltaicos según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la envoltura presenta una forma parabólica.
11. Globo equipado con medios fotovoltaicos según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** la zona reflectante presenta una superficie parabólica.
- 35 12. Globo equipado con medios fotovoltaicos según la reivindicación 11, **caracterizado porque** la envoltura comprende una primera capa y una segunda capa, siendo la forma de la primera capa de la envoltura y la forma de la segunda capa de la envoltura que comprende la zona reflectante diferentes, estando optimizada la forma de la primera capa de la envoltura para el esfuerzo ascensional, estando optimizada la forma de la segunda capa de la envoltura para la concentración de los rayos solares.

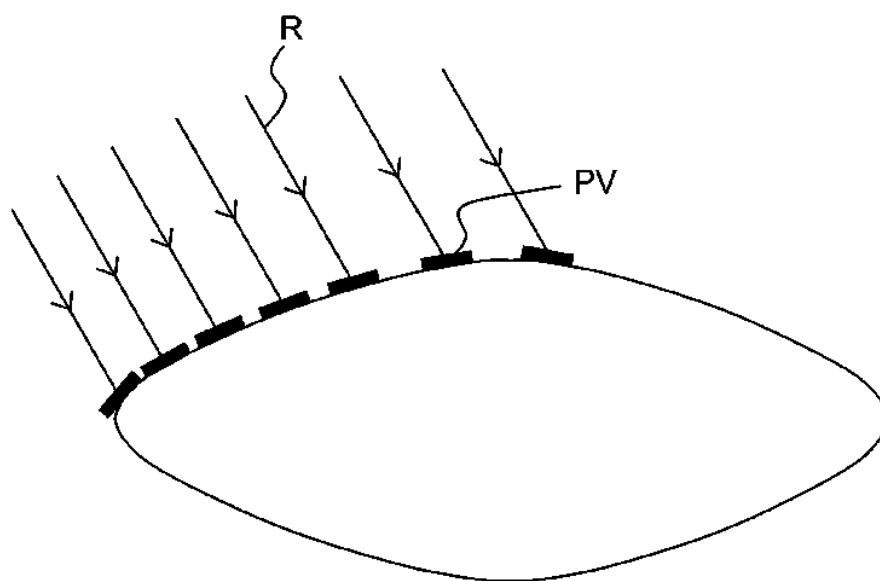


FIG.1

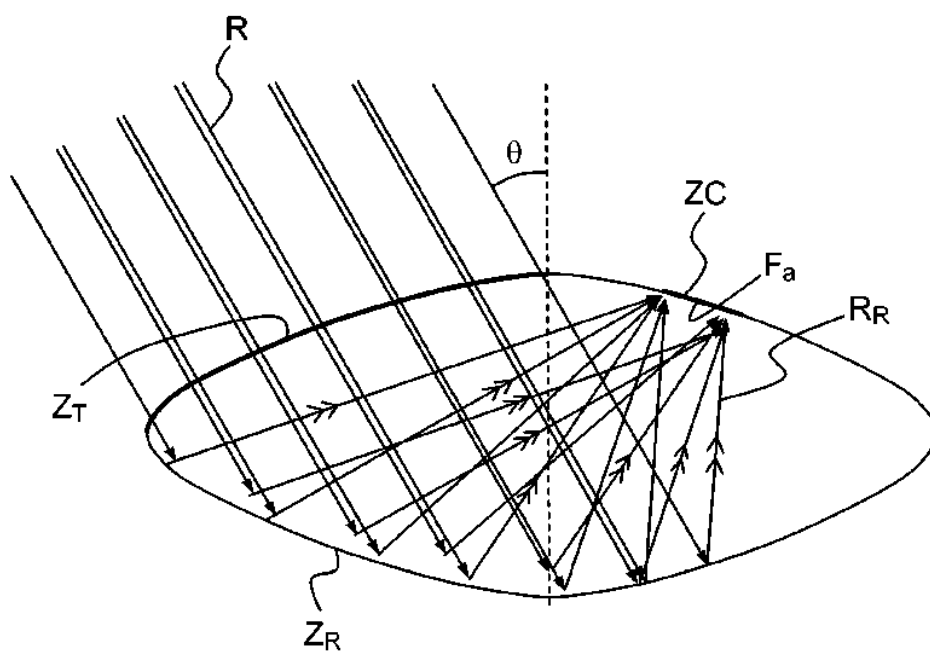


FIG.2