

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 995**

51 Int. Cl.:

A01G 7/04 (2006.01)

A01G 9/00 (2006.01)

A01G 15/00 (2006.01)

B64G 1/10 (2006.01)

B64G 1/42 (2006.01)

B64G 1/44 (2006.01)

B64G 1/66 (2006.01)

F21S 11/00 (2006.01)

G02B 17/06 (2006.01)

G02B 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2009 E 09795486 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **03.08.2011 EP 2349844**

54 Título: **Sistema espacial de refuerzo de la fotosíntesis y procedimiento**

30 Prioridad:

25.11.2008 FR 0806609

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

07.02.2013

73 Titular/es:

**ASTRIUM SAS (100.0%)
12, rue Pasteur
92150 Suresnes , FR**

72 Inventor/es:

**LAINÉ, ROBERT y
PARROT, PIERRE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 394 995 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 espacial de refuerzo de la fotosíntesis y procedimiento.

5 La presente invención concierne a un satélite de retransmisión de la luz solar, así como a aplicaciones que utilizan uno o varios satélites de este tipo. El documento US4305555, que se considera el estado de la técnica más próximo, muestra un satélite de este tipo.

Aunque no exclusivamente, la presente invención es de aplicación más en particular a la iluminación con ayuda de la luz solar, especialmente durante la noche, de una zona geográfica del globo terrestre que presenta una gran superficie, por ejemplo varias decenas de kilómetros cuadrados.

10 Es sabido que un simple reflector de la luz solar, montado en un satélite, no está en disposición de iluminar una zona de la Tierra de semejante extensión, a menos que se utilice un reflector que presente una superficie muy grande, lo cual entonces implica una masa y una inercia muy importantes, con todos los problemas (de realización, de coste, de implantación,...) que ello conlleva. A título de ilustración, si se planteara iluminar una superficie de aproximadamente un centenar de kilómetros cuadrados sobre la Tierra, sin duda habría que prever un reflector cuya superficie fuera del orden de varios miles de kilómetros cuadrados si se quisiera contar con una potencia total de varios megavatios. Ahora bien, un reflector (espejo) que presentara tal superficie no sólo sería difícil de realizar y de poner en órbita, sino que presentaría una inercia tal que un eventual reapuntamiento precisaría de un potente sistema propulsor y llevaría mucho tiempo. Así, sería difícil realizar reapuntamientos regularmente, de modo que apenas sería concebible modificar con frecuencia la zona que ha de iluminarse.

20 Por otro lado, es conocido, por el documento US-5019768, un sistema de transmisión de microondas de la Luna hacia la Tierra, el cual utiliza un reflector de microondas que está ubicado en órbita alrededor de la Tierra y que devuelve hacia la Tierra una radiación recibida desde la Luna. Semejante reflector no está en disposición de iluminar una considerable superficie de la Tierra.

25 La presente invención tiene por objeto subsanar los citados inconvenientes. Ésta concierne a un satélite de retransmisión de la luz solar, que permite retransmitir hacia un cuerpo celeste luz solar, especialmente con el propósito de iluminar una zona de gran superficie de ese cuerpo celeste, en particular de la Tierra, zona ésta que se puede modificar fácilmente.

A tal efecto, de acuerdo con la invención, dicho satélite de retransmisión de la luz solar es notable porque incluye al menos un juego de los siguientes elementos embarcados:

- 30 - un primer conjunto óptico que está destinado a captar luz solar y cuya posición es fija con relación a la estructura del satélite;
- un segundo conjunto óptico que presenta un tamaño y una inercia menores que los de dicho primer conjunto óptico, que está destinado a redifundir la luz captada por dicho primer conjunto óptico con una densidad del flujo redifundido más elevada que la densidad del flujo captado y cuya orientación es susceptible de ser modificada con relación a la estructura del satélite de retransmisión en orden a modificar la dirección del eje según el cual la luz es redifundida;
- 35 - unos medios gobernables a distancia, que son susceptibles de ajustar la orientación de dicho segundo conjunto óptico; y
- unos medios de transmisión de luz que están conformados en orden a transmitir, desde dicho primer conjunto óptico a dicho segundo conjunto óptico, cualquiera que sea la orientación de este último, toda luz captada por dicho primer conjunto óptico.
- 40

Así, en virtud de la segregación de la función de captación de la luz (puesta en práctica mediante dicho primer conjunto óptico) y de la función de redifusión de la luz (puesta en práctica mediante dicho segundo conjunto óptico) y en virtud de una concentración de la luz (especificada a continuación), se está en disposición de realizar distintamente estos dos conjuntos ópticos, todo ello según unas características óptimas para el propósito que ha de alcanzarse, a saber, retransmitir la luz sobre unas zonas de grandes superficies y poder modificar fácilmente esas zonas, tal como se especifica a continuación.

En efecto:

- 50 - puesto que, en virtud de la invención, el primer conjunto óptico únicamente está destinado a captar la luz solar, simplemente tiene que ser dirigido hacia el sol y no tiene porqué ser reorientado, siendo suficientes unas ligeras correcciones poco frecuentes de la posición y la orientación del satélite. Así pues, este primer conjunto óptico puede realizarse con una inercia y un tamaño muy grandes en orden a poder captar una gran cantidad de luz solar; y
- puesto que, en virtud de la invención, la única función del segundo conjunto óptico es la de redifundir la luz

solar captada (y concentrada), éste se puede realizar según un tamaño y una inercia mucho menores que los de dicho primer conjunto óptico. Ello permite modificar más fácilmente su orientación respecto al cuerpo del satélite y prever unos medios susceptibles de ajustar, fácilmente y a reducido coste, la orientación de la luz solar redifundida. Así, es posible cambiar, fácil y rápidamente, la zona que ha de iluminarse.

5 Se hace notar que el satélite de retransmisión de acuerdo con la invención no se corresponde con un simple satélite relevador con dos conjuntos ópticos. En efecto, un simple satélite relevador (que no hace más que devolver tal cual la luz recibida) precisaría de dos conjuntos ópticos de igual tamaño, mientras que, en virtud de la presente invención, la luz solar captada es concentrada antes de ser redifundida, lo cual permite prever las citadas características ventajosas.

10 En una forma particular de realización, dicho satélite de retransmisión incluye medios de filtrado para filtrar la luz captada de modo que el segundo conjunto óptico redifunde la luz únicamente en al menos una banda de frecuencias predeterminada. Preferentemente, dichos medios de filtrado se realizan a partir de tratamientos superficiales y de la utilización de materiales apropiados para al menos uno de los siguientes elementos del satélite de retransmisión: el segundo conjunto óptico y los medios de transmisión de luz.

15 Más aún, en una forma particular de realización, dichos medios de transmisión de luz incluyen uno de los siguientes medios:

- un periscopio;
- un juego de guías ópticas; y
- al menos una fibra óptica.

20 La presente invención concierne asimismo a un procedimiento de iluminación de una zona particular de un cuerpo celeste, especialmente de la Tierra.

De acuerdo con la invención, este procedimiento es notable porque:

- se sitúa al menos un satélite de retransmisión de la luz solar, tal como el antedicho, en órbita alrededor del cuerpo celeste;
- 25 - se orienta ese satélite de retransmisión de modo que dicho primer conjunto óptico de dicho satélite de retransmisión se mantenga siempre dirigido hacia el sol, al menos al pasar el satélite de retransmisión por encima de una región dada de dicho cuerpo celeste, en orden a poder captar luz solar en ese paso; y
- se ajusta, a distancia, la orientación de dicho segundo conjunto óptico del satélite de retransmisión para que redifunda la luz solar captada sobre una zona que ha de iluminarse del cuerpo celeste al paso del satélite de retransmisión por encima de dicha región.

30 La presente invención concierne asimismo a un sistema espacial de refuerzo de la fotosíntesis en la Tierra.

De acuerdo con la invención, dicho sistema espacial incluye:

- al menos un satélite de retransmisión de la luz solar, tal como el antedicho, que se sitúa en órbita alrededor de la Tierra, siendo orientado de modo que dicho primer conjunto óptico de dicho satélite de retransmisión se mantenga siempre dirigido hacia el sol, al menos a su paso por encima de una región dada de la Tierra, en orden a poder captar luz solar en ese paso; y
- un centro de mando de dicho satélite de retransmisión que se halla, preferentemente, previsto sobre la Tierra. Este centro de mando incluye, en particular, unos medios de mando que están en disposición de ajustar, a distancia, la orientación de dicho segundo conjunto óptico del satélite de retransmisión y que están conformados en orden a ajustar esa orientación, de modo que el satélite de retransmisión redifunde la luz solar captada sobre una zona dada de la Tierra, a su paso por encima de esa región, con objeto de reforzar la fotosíntesis en esa zona.

Es sabido que, actualmente, la actividad de fotosíntesis en la tierra y en el mar está regida principalmente por el ciclo diario día/noche y el ciclo anual invierno/verano. En determinadas regiones del globo terrestre, se utilizan invernaderos para alargar los períodos de crecimiento de las plantas. Estos invernaderos son calentados e iluminados por medios usuales, los cuales la mayoría de las veces consumen energía fósil. Algunos invernaderos se calientan mediante la energía proveniente de torres de refrigeración de centrales nucleares y se iluminan con la electricidad de esas centrales. En cualquier caso, estos invernaderos consumen energía producida en centrales eléctricas y prácticamente están reservados para poblaciones que tienen acceso a los medios necesarios para la construcción de esos invernaderos y a su alimentación energética.

50 En virtud del citado sistema de acuerdo con la invención, se está en disposición de reforzar la fotosíntesis en cualquier zona de la Tierra, utilizando al efecto una energía gratuita y libremente disponible, a saber, la energía solar

5 En una forma preferida de realización, dichos medios de filtrado del satélite de retransmisión están conformados en orden a filtrar la luz captada con el fin de redifundir la luz en unas bandas de frecuencias definidas respectivamente en torno a 450 nm y 660 nm, que corresponden a las frecuencias lumínicas que la fotosíntesis utiliza. Así, sólo se retransmite sobre la Tierra la parte del espectro solar útil para la fotosíntesis de las plantas y de las algas. Esto permite fomentar el crecimiento de las plantas y de las algas, sin aumentar por ello proporcionalmente las dosis de radiación ultravioleta e infrarroja recibidas en tierra.

Más aún, de manera ventajosa, dichos medios de mando del centro de mando incluyen:

- una unidad de cálculo para determinar unas órdenes de mando destinadas a los medios de ajuste de la orientación de dicho segundo conjunto óptico del satélite de retransmisión; y
- 10 - unos medios de emisión de datos que están conformados en orden a transmitir dichas órdenes de mando a dichos medios de ajuste, a través de unos medios de recepción de datos cooperantes que van montados en el satélite de retransmisión.

15 Por otro lado, de manera ventajosa, dicho sistema incluye asimismo un centro de servicio que transmite peticiones de clientes a dicho centro de control, relativas al refuerzo de la fotosíntesis en al menos una zona particular de la Tierra. Estos clientes pueden ser, por ejemplo, empresas o cooperativas agrícolas que quieren hacer crecer sus cultivos, reforzando la fotosíntesis, en particular durante la noche, en sus terrenos cultivados.

Mediante las figuras del adjunto dibujo se entenderá perfectamente el modo en que se puede realizar la invención. En estas figuras, referencias idénticas indican elementos semejantes.

20 La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de acuerdo con la invención de iluminación de una zona de un cuerpo celeste, en particular de la Tierra, especialmente para reforzar en ella la fotosíntesis.

La figura 2 muestra esquemáticamente un satélite de retransmisión de la luz solar el cual, de acuerdo con la invención, forma parte de tal sistema.

El sistema 1 de acuerdo con la invención y representado esquemáticamente en la figura 1 es un sistema espacial que está destinado a iluminar con luz solar una zona Z de un cuerpo celeste T, en particular de la Tierra.

25 Para tal fin, dicho sistema 1 incluye al menos un satélite de retransmisión 2 de la luz solar, que se halla situado en órbita alrededor de ese cuerpo celeste T.

De acuerdo con la invención, este satélite 2 incluye, tal y como se representa en particular en la figura 2:

- un conjunto óptico 3 que está orientado según un eje 4 (de captación) que queda dirigido siempre hacia el sol S al paso del satélite 2 por encima de una región RE dada del cuerpo celeste T, con el fin de poder captar directamente luz solar en forma de una radiación solar R1. La posición de dicho conjunto óptico 3, el cual presenta un tamaño y una inercia elevados, es fija con relación a la estructura (o cuerpo) 5 del satélite 2;

- un conjunto óptico 6 que presenta un tamaño y una inercia mucho menores que los de dicho conjunto óptico 3. Este conjunto óptico 6 está orientado según un eje 7 que queda dirigido hacia el cuerpo celeste T con el fin de redifundir, en forma de una radiación R2, la luz captada por dicho conjunto óptico 3, al pasar por encima de la región RE (que corresponde por ejemplo a una parte de un país). Esta luz es redifundida con una densidad de flujo que es mucho más elevada que la densidad de flujo de la radiación R1 captada, debido a una concentración de la luz realizada en el satélite 2, como se especifica a continuación. Más aún, la orientación del conjunto óptico 6 es susceptible de ser modificada con relación a la estructura 5 del satélite 2 en orden a modificar la dirección (de apuntamiento) del eje 7 según el cual se redifunde la luz;

- unos medios 8 que son gobernables a distancia, como se especifica a continuación, y que son susceptibles de ajustar (es decir, de modificar) la orientación (de eje 7) de dicho conjunto óptico 6, tal y como se ilustra mediante un enlace 9 en trazo de puntos y rayas; y

- unos medios de transmisión de luz 10 que están conformados en orden a transmitir desde el conjunto óptico 3 al conjunto óptico 6, cualquiera que sea la orientación de este último, toda luz captada por el conjunto óptico 3 a efectos de su redifusión mediante el conjunto óptico 6, tal y como se ilustra mediante una radiación Ri.

50 Además de dicho satélite de retransmisión 2, dicho sistema 1 incluye asimismo un centro de mando 11 de ese satélite de retransmisión 2, que se halla, preferentemente, previsto sobre la Tierra T. Este centro de mando 11 incluye, en particular, unos medios de mando 12 que están en disposición de ajustar, a distancia, la orientación de dicho conjunto óptico 6 del satélite de retransmisión 2 y que están conformados en orden a ajustar esa orientación de modo que el satélite de retransmisión 2 redifunda la luz solar (según el eje de redifusión 7) sobre una zona Z dada de la Tierra T, a su paso por encima de la región RE, especialmente con objeto de reforzar la fotosíntesis en esa zona Z (que es, por ejemplo, una zona cultivada situada en dicha región RE).

Así, en virtud, por una parte, de la segregación de la función de captación de la luz (puesta en práctica mediante dicho conjunto óptico 3) y de la función de redifusión de la luz (puesta en práctica mediante dicho conjunto óptico 6) y, por otra parte, de la concentración de la luz, los dos conjuntos ópticos 3 y 6 pueden estar realizados distintamente, y ello según unas características óptimas para el propósito que ha de alcanzarse, a saber, retransmitir la luz solar sobre al menos una zona Z de gran superficie, la cual además se puede modificar fácilmente.

En efecto:

- puesto que el conjunto óptico 3 únicamente está destinado a captar la luz solar, simplemente tiene que ser dirigido hacia el sol S (al pasar por encima de la región RE) y no tiene porqué ser reorientado, pudiendo no obstante ser necesarias ligeras correcciones poco frecuentes de la posición y de la orientación del satélite 2. Así pues, éste se puede realizar con una inercia y un tamaño muy grandes de modo que queda en disposición de captar una gran cantidad de luz solar; y

- dicho conjunto óptico 6, cuya única función es la de redifundir la luz solar captada (y concentrada), se puede realizar según un tamaño y una inercia mucho menores que los de dicho conjunto óptico 3. Ello permite modificar más fácilmente su orientación respecto al cuerpo 5 del satélite 2 y prever unos medios 8 susceptibles de ajustar, fácilmente y a reducido coste, la orientación de dicho conjunto óptico 6.

Así, es posible cambiar, fácil y rápidamente, la orientación del eje 7 y, por tanto, la localización sobre el cuerpo celeste T de la zona Z que es iluminada al paso del satélite 2 por encima de la región RE.

Se hace notar que el satélite de retransmisión 2 de acuerdo con la invención no se corresponde con un simple satélite relevador con dos conjuntos ópticos. En efecto, un simple satélite relevador (que no hace más que devolver, tal cual, la luz recibida) precisaría de dos conjuntos ópticos de igual tamaño, mientras que, en virtud de la presente invención, la luz solar captada es concentrada antes de ser redifundida, lo cual permite prever las citadas características ventajosas.

Por otro lado, en una forma particular de realización, el satélite de retransmisión 2 incluye una pluralidad de conjuntos ópticos 3 y/o una pluralidad de conjuntos ópticos 6.

Dichos medios de mando 12 del centro de mando 11 incluyen:

- una unidad de cálculo 15 para determinar unas órdenes de mando destinadas a dichos medios de ajuste 8 de la orientación de dicho conjunto óptico 6 del satélite de retransmisión 2; y

- unos medios de emisión de datos 13 que están conformados en orden a transmitir esas órdenes de mando a unos medios de recepción de datos 14 cooperantes (que van montados sobre el satélite de retransmisión 2), por intermedio de un enlace L de ondas electromagnéticas, por ejemplo de tipo TM-TC. Los medios 14 transmiten a continuación esas órdenes de mando a dichos medios de ajuste 8.

Dicho centro de control 11 incluye asimismo unos medios 16 usuales de control de un satélite, que cooperan en particular con unos medios 17 del satélite 2. Estos medios 17 pueden incluir, en concreto, un conjunto de elementos y de funcionalidades usuales de cualquier satélite, que están destinados en particular a:

- pilotar la altitud y corregir la órbita OR del satélite 2;
- proporcionar la potencia eléctrica necesaria; y
- asegurar un entorno térmico razonable para los equipos embarcados.

En una forma preferida de realización:

- dicho conjunto óptico 3 incluye un primer espejo 19 de superficie muy grande, que está orientado hacia el sol S según el eje 4 y que focaliza (es decir, hace converger) la luz captada sobre un segundo espejo 20 que está asociado a dichos medios de transmisión de luz 10; y

- dicho conjunto óptico 6 incluye al menos un juego similar de medios 21 y 22 para redifundir la luz captada, a saber, un primer espejo 21 (de superficie más pequeña que el espejo 19) que está orientado hacia el cuerpo celeste T según el eje 7 y que recibe la luz de un segundo espejo 22 que está asociado a dichos medios de transmisión de luz 10 y la hace divergir.

Como la divergencia puesta en práctica mediante el conjunto 6 es menor que la convergencia puesta en práctica mediante el conjunto 3, la luz solar se halla más concentrada en la radiación R2 redifundida que en la radiación R1 captada, es decir, presenta una densidad de flujo más elevada.

La transmisión de la luz que llega del conjunto óptico 3 se lleva a cabo con el concurso de elementos usuales que forman parte de dichos medios 10. Estos medios 10 incluyen, preferentemente, uno de los siguientes medios:

- un periscopio;
- un juego de guías ópticas; y
- al menos una fibra óptica.

5 Dichos espejos 21 y 22 pueden estar realizados en varias partes en un material tal como el carburo de silicio, que soporta las elevadas temperaturas resultantes de la elevada densidad de flujo prevista.

10 En una forma particular de realización, dicho satélite de retransmisión 2 incluye asimismo unos medios de filtrado para filtrar la luz captada de modo que el conjunto óptico 6 redifunde la luz únicamente en al menos una banda de frecuencias predeterminada. Preferentemente, dichos medios de filtrado se obtienen a partir de tratamientos superficiales realizados sobre unos espejos utilizados, en particular del conjunto óptico 6, y de la utilización de materiales apropiados para los medios de transmisión de luz 10.

15 Por lo tanto, el sistema 1 de acuerdo con la invención es especialmente bien adecuado para iluminar una zona Z particular de un cuerpo celeste T cualquiera, en concreto de la Tierra, aunque también de la Luna, por ejemplo. En una forma particular de realización, dicho sistema 1 incluye una pluralidad de satélites de retransmisión 2 tales como el anteriormente descrito, los cuales giran alrededor del cuerpo celeste T, en una misma órbita OR o en órbitas diferentes.

En una forma preferida de realización, aunque no exclusiva, dicho sistema 1 está destinado a iluminar una zona Z de la Tierra T con el fin de reforzar en ella la fotosíntesis.

20 En esta forma preferida de realización, los medios de mando 12 están destinados a ajustar, a distancia, la orientación de dicho conjunto óptico 6 del satélite de retransmisión 2, de modo que dicho satélite de retransmisión 2 redifunde la luz solar captada sobre una zona Z dada de la Tierra T, a su paso por encima de una región RE particular, con objeto de reforzar la fotosíntesis en esa zona Z.

Por lo tanto, el sistema 1 de acuerdo con esta forma preferida de realización está en disposición de originar una iluminación complementaria y, de este modo, de reforzar la fotosíntesis en cualquier zona Z de la Tierra T, utilizando al efecto una energía gratuita y libremente disponible, a saber, la energía solar.

25 En esta forma preferida de realización, dichos medios de filtrado del satélite de retransmisión 2 están conformados en orden a redifundir la luz en unas bandas de frecuencias definidas respectivamente en torno a 450 nm y 660 nm, las cuales corresponden a las frecuencias lumínicas que la fotosíntesis utiliza. Así, sólo se retransmite sobre la Tierra T la parte del espectro solar útil para la fotosíntesis de las plantas y/o de las algas. Esto permite fomentar el crecimiento de las plantas y/o de las algas, sin aumentar por ello proporcionalmente las dosis de radiación ultravioleta e infrarroja recibidas en tierra.

30 Por otro lado, dicho sistema 1 incluye asimismo un centro de servicio (no representado) que transmite peticiones de clientes a dicho centro de control 11, relativas al refuerzo de la fotosíntesis en zonas particulares de la Tierra T. Estos clientes pueden ser, por ejemplo, empresas o cooperativas agrícolas que quieren hacer crecer sus cultivos, reforzando la fotosíntesis (en particular durante la noche) en sus terrenos cultivados. En esta forma preferida de realización, el sistema 1 permite por tanto originar un desarrollo suplementario de actividades agrícolas o acuícolas.

35 Dicho centro de servicio determina el plan de operaciones del o de los satélites 2 y se encarga del seguimiento del servicio y de la correspondiente facturación. Este centro de servicio puede estar ubicado en dicho centro de control 11.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de refuerzo de la fotosíntesis en la Tierra (T), procedimiento según el cual:
 - se sitúa en órbita alrededor de la Tierra (T) al menos un satélite de retransmisión (2) de la luz solar, que comprende al menos un juego de los siguientes elementos embarcados:
 - 5 · un primer conjunto óptico (3) que está destinado a captar luz solar y cuya posición es fija con relación a la estructura (5) de dicho satélite de retransmisión (2);
 - un segundo conjunto óptico (6) que presenta un tamaño y una inercia menores que los de dicho primer conjunto óptico (3), que está destinado a redifundir la luz captada por dicho primer conjunto óptico (3) con una densidad del flujo redifundido más elevada que la densidad del flujo captado y cuya orientación es susceptible de ser modificada con relación a la estructura (5) del satélite de retransmisión (2) en orden a modificar la dirección del eje (7) según el cual la luz es redifundida;
 - 10 · unos medios (8) gobernables a distancia, que son susceptibles de ajustar la orientación de dicho segundo conjunto óptico (6);
 - unos medios de transmisión de luz (10) que están conformados en orden a transmitir, desde dicho primer conjunto óptico (3) a dicho segundo conjunto óptico (6), cualquiera que sea la orientación de este último, toda luz captada por dicho primer conjunto óptico (3); y
 - 15 · unos medios de filtrado para filtrar la luz captada de modo que el segundo conjunto óptico (6) redifunde la luz únicamente en unas bandas de frecuencias definidas respectivamente en torno a 450 nm y 660 nm;
 - se orienta ese satélite de retransmisión (2) de modo que dicho primer conjunto óptico (3) de dicho satélite de retransmisión (2) se mantenga siempre dirigido hacia el sol (S), al menos al paso del satélite de retransmisión (2) por encima de una región (RE) dada de dicho cuerpo celeste (T), en orden a poder captar luz solar en ese paso; y
 - se ajusta, a distancia, la orientación de dicho segundo conjunto óptico (6) del satélite de retransmisión (2) para que redifunda la luz solar captada sobre una zona (Z) dada de la Tierra (T), a su paso por encima de esa región (RE), con objeto de reforzar la fotosíntesis en esa zona (Z) de la Tierra (T).
- 25 2. Sistema espacial de refuerzo de la fotosíntesis en la Tierra (T), incluyendo dicho sistema (1):
 - al menos un satélite de retransmisión (2) de la luz solar, que comprende al menos un juego de los siguientes elementos embarcados:
 - un primer conjunto óptico (3) que está destinado a captar luz solar y cuya posición es fija con relación a la estructura (5) de dicho satélite de retransmisión (2);
 - 30 · un segundo conjunto óptico (6) que presenta un tamaño y una inercia menores que los de dicho primer conjunto óptico (3), que está destinado a redifundir la luz captada por dicho primer conjunto óptico (3) con una densidad del flujo redifundido más elevada que la densidad del flujo captado y cuya orientación es susceptible de ser modificada con relación a la estructura (5) del satélite de retransmisión (2) en orden a modificar la dirección del eje (7) según el cual la luz es redifundida;
 - 35 · unos medios (8) gobernables a distancia, que son susceptibles de ajustar la orientación de dicho segundo conjunto óptico (6);
 - unos medios de transmisión de luz (10) que están conformados en orden a transmitir, desde dicho primer conjunto óptico (3) a dicho segundo conjunto óptico (6), cualquiera que sea la orientación de este último, toda luz captada por dicho primer conjunto óptico (3); y
 - 40 · unos medios de filtrado para filtrar la luz captada de modo que el segundo conjunto óptico (6) redifunde la luz únicamente en unas bandas de frecuencias definidas respectivamente en torno a 450 nm y 660 nm,

siendo dicho satélite de retransmisión (2) situado en órbita alrededor de la Tierra (T), quedando orientado de modo que dicho primer conjunto óptico (3) se mantenga siempre dirigido hacia el Sol (S), al menos a su paso por encima de una región (RE) dada de la Tierra (T), en orden a poder captar luz solar en ese paso; y

 - 45 - un centro de mando (11) de dicho satélite de retransmisión (2), que incluye unos medios de mando (12) que están en disposición de ajustar, a distancia, la orientación de dicho segundo conjunto óptico (6) del satélite de retransmisión (2) y que están conformados en orden a ajustar esa orientación de modo que el satélite de retransmisión (2) redifunde la luz solar captada sobre una zona (Z) dada de la Tierra (T), a su paso por encima de esa región, con objeto de reforzar la fotosíntesis en esa zona (Z) de la Tierra (T).

3. Sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos medios de filtrado del satélite de retransmisión (2) se realizan a partir de tratamientos superficiales y de la utilización de materiales apropiados para al menos uno de los siguientes elementos: el segundo conjunto óptico (6) y los medios de transmisión de luz (10).
- 5 4. Sistema según una de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque dichos medios de transmisión de luz (10) del satélite de retransmisión (2) incluyen uno de los siguientes medios:
- un periscopio;
 - un juego de guías ópticas; y
 - al menos una fibra óptica.
- 10 5. Sistema según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque dichos medios de mando (12) del centro de mando (11) incluyen:
- una unidad de cálculo (15) para determinar unas órdenes de mando destinadas a dichos medios de ajuste (8) de la orientación de dicho segundo conjunto óptico (6) del satélite de retransmisión (2); y
 - unos medios de emisión de datos (13) que están conformados en orden a transmitir dichas órdenes de mando a dichos medios de ajuste (8), a través de unos medios de recepción de datos (14) cooperantes que van
- 15 montados en el satélite de retransmisión (2).
6. Sistema según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque incluye, además, un centro de servicio que transmite peticiones de clientes a dicho centro de control (11), relativas al refuerzo de la fotosíntesis en al menos una zona (Z) particular de la Tierra (T).

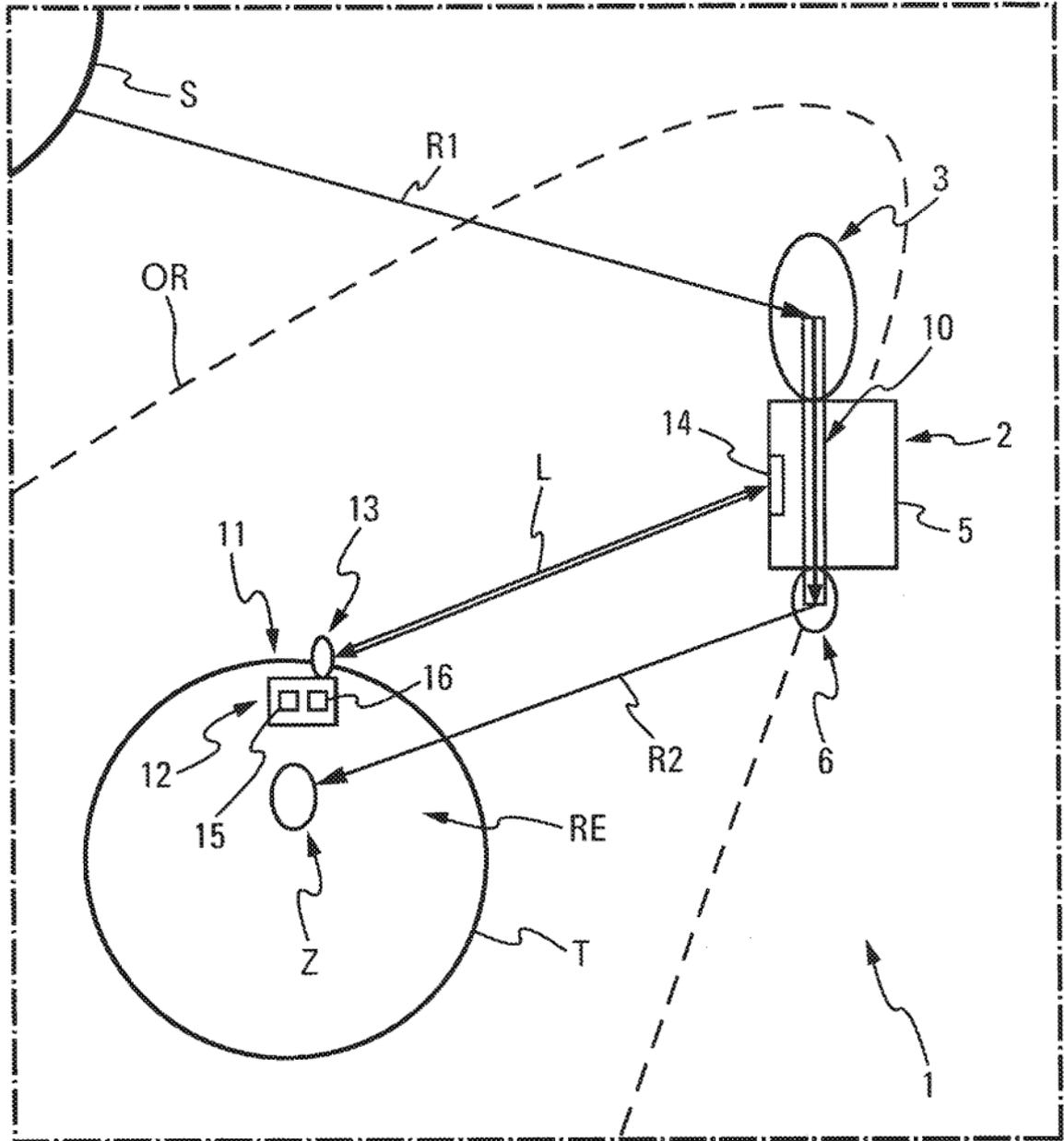


Fig. 1

