

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 310**

51 Int. Cl.:

**A01G 9/12** (2006.01)

**A01G 17/04** (2006.01)

**A01G 9/02** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2017 PCT/FR2017/051369**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.12.2017 WO17212143**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2017 E 17730884 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3462838**

54 Título: **Pared compleja vegetal sobre techado, de plantas leñosas sobre lámina de aire, kit para instalación**

30 Prioridad:

**06.06.2016 FR 1655132**

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

**29.12.2020**

73 Titular/es:

**UNIVERSITÉ DE LA RÉUNION (100.0%)  
15 Avenue René Cassin  
97408 St Denis/Réunion, FR**

72 Inventor/es:

**JEAN, AURÉLIEN;  
MIRANVILLE, FRÉDÉRIC;  
LIBELLE, TEDDY;  
BOYER, HARRY;  
BIGOT, DIMITRI;  
GUICHARD, STÉPHANE y  
MALET-DAMOUR, BRUNO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 800 310 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**

Pared compleja vegetal sobre techado, de plantas leñosas sobre lámina de aire, kit para instalación

**5 Campo técnico al que hace referencia la invención**

La presente invención se refiere, de manera general, al campo de las paredes complejas vegetales sobre techado y que implementan unas leñosas sobre una lámina de aire. Se puede aplicar a un techado metálico. También se propone un kit para la instalación de la pared compleja vegetal.

10

**Antecedentes de la técnica**

Unos numerosos edificios, en particular, de vivienda, en ciertas regiones, en concreto, tropicales o subtropicales, están contruidos de una manera relativamente ligera e incluyen unos techados de chapas metálicas, en concreto, chapas corrugadas. Este tipo de construcción y, en particular, el techado no puede soportar unas cargas pesadas. La presencia de chapas sometidas a la radiación solar conlleva, en ausencia de un aislamiento térmico adecuado, unos sobrecalentamientos en el interior de los edificios y, de una manera general, crea una cierta incomodidad.

15

El aislamiento térmico tiene un coste significativo y necesita una estructura particular por debajo del techado, lo que hace que no siempre se instale o que su nivel de aislamiento no se elija de entre los más elevados. Se han propuesto otras soluciones para reducir el aporte energético al edificio, por el hecho de la radiación solar como, por ejemplo, la utilización de un revestimiento reflectante sobre la chapa del techado o la instalación de sobrettechados. Otras soluciones consisten en utilizar el calor latente de evaporación del agua, en concreto, mediante una película de agua o de una nebulización del techado. Según estos dos principios, se ha propuesto utilizar unas plantas, con el fin de limitar las transferencias energéticas radiantes, debido al sol por el día y a la bóveda celeste por la noche. En efecto, las plantas interceptan las radiaciones que van del infrarrojo lejano a los ultravioleta cercanos y crean un sombreado sobre el techado gracias a sus sombras de alcance y también un control de la temperatura de superficie del sobrettechado mediante la transpiración de las plantas. De este modo, la planta permite un autoajuste de la temperatura en sobrettechado gracias a su transpiración.

20

25

Los documentos US2015/0195995 y JP-2010263807 mencionan la utilización de plantas sobre unos techados, pero las raíces que deben mantenerse en una sustancia nutritiva están, igualmente, sobre el techado, lo que crea una sobrecarga importante y complica el mantenimiento de dichas plantas. Se conoce por los documentos JP-2004000219 y JP-099140267 la utilización de plantas de hojas caducas sobre los muros de una vivienda. Se conoce por el documento JP2011193846A un sistema de cultivo hidropónico de plantas trepadoras sobre manto sobre techado y cuyo medio nutritivo está dispuesto sobre la cresta del techado y, por lo tanto, soportado por este último. Se conocen otras modalidades de cultivo por los documentos JP2008048676A, CN102235049A, CN203872676U y JP2014217277A.

30

35

**40 Objeto de la invención**

Con el fin de remediar los inconvenientes o incompatibilidades de los métodos conocidos destinados a disminuir el impacto de la radiación solar sobre los techados, en concreto, metálicos de construcciones ligeras, se propone una pared compleja vegetal con unas plantas de tipo leñosas, sobre lámina de aire en superficie del techado. Por lo tanto, se trata de una pared compleja vegetal destinada a un techado de una construcción.

45

La pared compleja vegetal de la presente invención está definida por la reivindicación 1.

Otras características no limitativas y ventajosas de la invención, tomadas individualmente o según todas las combinaciones técnicamente posibles, son las siguientes:

50

- la altura ajustable de la lámina de aire es una altura según una perpendicular a la superficie del techado entre esta superficie del techado y el manto de soporte,

55

- el techado de la construcción está recubierto de chapas metálicas,

- el medio nutritivo está dispuesto en un receptáculo,

60

- el medio nutritivo dispuesto alejado del techado no está soportado directa o indirectamente por el techado o por una armadura del techado,

- la altura determinada de la lámina de aire es sustancialmente uniforme,

- la altura determinada de la lámina de aire es diferente de un separador a otro del techado,

65

- la altura determinada de la lámina de aire es diferente de una zona a otra del techado,

## ES 2 800 310 T3

- la diferencia de altura de la lámina de aire de un separador a otro o de una zona a otra es ajustable,
- 5 - la altura de la lámina de aire es ajustable por unos medios de ajuste de la altura de fijación del manto de soporte sobre los separadores y/o por unos medios de ajuste de la altura de los separadores,
- 10 - los medios de retención de la parte aérea foliar sobre el manto de soporte son naturales, incluyendo la planta leñosa unos elementos vegetales de enganche de tipo zarcillo al manto de soporte y/o estando la planta leñosa instalada entrelazada en el manto de soporte,
- los medios de retención de la parte aérea foliar sobre el manto de soporte son unos enlaces colocados por un instalador de la pared compleja vegetal,
- 15 - el techado está en pendiente,
- la pared compleja vegetal está destinada a un techado bordeado en periferia por al menos un elemento ascendente de una construcción realizada sobre un suelo y la parte de la raíz en el medio nutritivo está en el suelo o en un receptáculo dispuesto a lo largo del elemento ascendente, incluyendo la parte aérea foliar una porción libre ascendente entre la parte de la raíz y la porción mantenida sobre el manto de soporte,
- 20 - el elemento ascendente es un muro o un soporte de techado en periferia del techado,
- el medio nutritivo dispuesto alejado del techado está soportado por el elemento ascendente,
- 25 - el medio nutritivo dispuesto alejado del techado está fijado sobre el elemento ascendente,
- el medio nutritivo dispuesto alejado del techado descansa sobre el suelo,
- 30 - el medio nutritivo dispuesto alejado del techado está en el suelo,
- la porción libre ascendente de la parte foliar está configurada según al menos una de las siguientes modalidades: reagrupación en haces, paso por unos tubos de corte de luz destinados a impedir el crecimiento de hojas,
- 35 - el medio nutritivo en el suelo se extiende, además, en altura, estando la parte de la raíz al menos dispuesta en una columna ascendente hueca que contiene el medio nutritivo y que se extiende hasta el suelo,
- el manto de soporte incluye unas varillas o perfiles rígidos organizados entre sí paralelamente o entrecruzados en celosía y que definen unos espacios libres entre sí,
- 40 - las varillas o perfiles rígidos son lineales,
- las varillas o perfiles rígidos son contorneados,
- 45 - las varillas o perfiles rígidos son metálicos,
- el manto de soporte incluye unos elementos de alambre organizados entre sí paralelamente o entrecruzados en celosía y que definen unos espacios libres entre sí,
- 50 - el manto de soporte mantiene tensados los elementos de alambre,
- los espacios libres tienen una superficie mínima de al menos 100 cm<sup>2</sup>,
- los espacios libres tienen una superficie comprendida entre 100 cm<sup>2</sup> y 2.500 cm<sup>2</sup>,
- 55 - la lámina de aire entre la superficie del techado y el manto de soporte tiene una altura que permite el paso de una herramienta sobre mango alargado, siendo dicha herramienta, en concreto, una herramienta de corte de vegetales destinada a la eliminación de los elementos vegetales que hayan podido crecer en la lámina de aire,
- la lámina de aire entre la superficie del techado y el manto de soporte tiene una altura ajustable comprendida entre 60 5 cm y 1,5 m, preferentemente entre 10 cm y 50 cm,
- los separadores tienen una altura comprendida entre 10 cm y 1,6 m,
- 65 - los separadores tienen una altura comprendida entre 15 cm y 60 cm,
- los separadores tienen una altura de aproximadamente 40 cm,

- la planta leñosa es "*Tristellateia Australasiae*",

- la planta leñosa es "*Cassia fistula*",

5 - las plantas leñosas implementadas se eligen en función de su capacidad para crecer y sobrevivir en el contexto de puesta, en concreto, en función del clima, del riego natural y/o artificial, de la intensidad de la radiación solar.

10 La invención propone, igualmente, un kit para la realización de la pared compleja vegetal de la invención según la reivindicación 9.

### Descripción detallada de un ejemplo de realización

15 La descripción que va a seguir en relación con los dibujos adjuntos, dados a título de ejemplo no limitativo, hará comprender bien en qué consiste la invención y cómo se puede realizar.

En los dibujos adjuntos:

20 - la figura 1 representa esquemáticamente y visto en corte, un edificio con techado de chapa metálica sobre el que se ha instalado una pared compleja vegetal según la invención y

- la figura 2 representa esquemáticamente y visto en corte la implementación de una columna ascendente hueca que contiene un medio nutritivo a lo largo de la fachada de un edificio.

### 25 Dispositivo

30 En el marco de la invención, está prevista la utilización de plantas leñosas que tienen una gran extensión, lo que permite separar físicamente las partes aéreas que están al aire libre de las partes de la raíz que están en un medio nutritivo, en general, un sustrato material sólido para unas plantas que no se cultivan fuera del suelo. De este modo, las partes de la raíz se pueden colocar en unos lugares cuyo acceso es cómodo para facilitar el mantenimiento de la planta, contrariamente a las paredes vegetales que implementan unas herbáceas o equivalentes donde el sistema de la raíz linda con la parte aérea y se encuentra directamente sobre la pared, en este caso concreto, un techado.

35 Además, el hecho de alejar del techado la parte de la raíz y su medio nutritivo que, generalmente, está húmedo, incluso saturado de agua, evita la presencia de una humedad fuerte y constante al nivel del techado y unos riesgos que esto puede conllevar, por ejemplo, de oxidación de una cubierta metálica, de depósitos terrosos sobre el techado y del crecimiento de líquen o de musgos. El término alejado se comprende como que significa que la parte de la raíz y su medio nutritivo no se encuentran en la vertical/por encima del techado o incluso sobre el techado, sino más bien a distancia al menos lateral del techado, es decir, también en altura, incluso en el suelo y siempre lateralmente al techado.

La vegetación utilizada se denomina leñosa, ya que tiene la capacidad de extenderse lejos del sitio de su enraizamiento, tales como las plantas trepadoras, rastreras y otras lianas.

45 En la figura 1, se ha representado en corte esquemático una parte de un edificio 1 con un muro de fachada 4 y una parte de su techado 2 en pendiente constituido por una estructura portante 6 sobre la que están fijadas unas chapas metálicas 5. Se han instalado y fijado sobre el techado unos separadores 7 en los extremos libres de los que se han fijado unos elementos de alambre 8, con el fin de realizar un manto de soporte sustancialmente tensado a distancia de las chapas. Estos elementos de alambre 8 son unos alambres o cables que están tensados entre los separadores 50 7 o incluso una celosía o enrejado prefabricado tensado entre los separadores 7. El manto de soporte puede ser una red de alambres o cables paralelos entre sí o un entrecruzamiento de estos.

55 En una variante de realización, el manto de soporte incluye solamente o combinado con unos elementos de alambre, unas varillas o perfiles, preferentemente metálicos y que son sustancialmente rígidos. Al igual que los elementos de alambre, las varillas o perfiles pueden entrecruzarse o no para formar una rejilla o una celosía, según el caso.

60 De este modo, se crea una lámina de aire de altura determinada sobre la superficie del techado 2 entre las chapas 5 y el manto de soporte. Estos elementos de alambre, al igual que las varillas o perfiles son preferentemente a prueba de pudrición y no oxidables, por ejemplo, que incluyen alambre de hierro galvanizado posiblemente plastificado. Lo mismo sucede para los separadores.

65 En el modo de realización preferente, el espesor/altura de la lámina de aire es ajustable gracias a unos medios de ajuste de la altura de fijación del manto de soporte sobre los separadores y/o gracias a unos medios de ajuste de la altura de los separadores. A título de ejemplo de medios de ajuste de la altura de fijación del manto de soporte sobre los separadores, el separador es un riel de corrimiento sobre/en el que puede correr un medio de sujeción corredero del manto de soporte. A título de ejemplo de medios de ajuste de la altura de los separadores, el separador es una

varilla telescópica o un gato. De este modo, se puede ajustar la altura de la lámina de aire en función de la posición en altura del manto de soporte.

5 A señalar, que es posible, en ciertas modalidades, tener un ajuste de altura diferente entre los diversos separadores, con el fin de poder ajustar también la orientación general del manto de soporte con respecto a la orientación general del techado. De este modo, el plano general global o localizado del manto de soporte no es forzosamente paralelo al plano general del techado y, por lo tanto, la altura de la lámina de aire puede ser diferente según los lugares del techado e, incluso, ser ajustable según los lugares de este techado.

10 Según la invención, el manto de soporte puede desplazarse en traslación para descubrir o recubrir, según el caso, ciertas partes del techado. Por ejemplo, un tragaluz puede estar presente sobre el techado y puede estar enmascarado o desenmascarado del sol en función de la posición en traslación del manto de soporte. En estas variantes, es preferible que el manto de soporte sea un elemento monobloque, que se desplaza en un bloque en su totalidad o, entonces, en parte para la parte móvil en traslación.

15 Se comprende que es preferible que el medio nutritivo siga el manto de soporte en sus movimientos de traslación y/o en altura, con el fin de evitar unas restricciones en tracción y/o torsión a las plantas. En una variante, el medio nutritivo se hace móvil en sincronismo con la movilidad del manto de soporte. Preferentemente, en este último caso, el medio nutritivo está en un receptáculo con su propio medio de movilidad en sincronismo, siendo este propio medio de movilidad independiente del techado y no estando materialmente fijado al manto de soporte para evitar aplicar a este último un brazo de palanca importante y/o transferir el peso del medio nutritivo al techado.

20 La lámina de aire permite una ventilación controlada o no debajo de la vegetación y su altura está adaptada según las circunstancias de puesta, en concreto, sitio, clima, etc. La altura de la lámina de aire puede no ser uniforme espacialmente, siendo la altura diferente según el lugar considerado del techado y/o temporalmente, con una adaptación de la altura de la lámina de aire automática o manual en función de las condiciones climáticas, por ejemplo.

30 Los medios de ajuste del manto de soporte en altura y/o traslación pueden ser manuales o incluso automatizados gracias a unos órganos efectores, por ejemplo, gatos, enrolladores/desenrolladores que actúan sobre los medios de posicionamiento del manto de soporte para ajuste en altura y/o traslación.

35 Sobre este manto de soporte, se ha instalado y/o se ha desarrollado una planta leñosa 9 cuya parte aérea foliar ha sido fijada y/o se ha fijado, por ej., por sus zarcillos, si posee de esto, sobre el manto de soporte. La parte de la raíz 10 de la planta leñosa está en el suelo 3, que forma un medio nutritivo propicio para el desarrollo de la planta. Una porción de la parte aérea foliar de la planta 9 se extiende sustancialmente de manera vertical en la fachada del edificio para encontrarse con la parte aérea foliar fijada sobre el manto de soporte que se encuentra sobre el techado 2.

40 En la variante de la figura 2, se ha instalado una columna ascendente hueca 11 llena de medio nutritivo sobre el suelo 3 a lo largo de la fachada 4 del edificio 1 y la parte de la raíz 10 de la planta leñosa se ha desarrollado ahí hasta alcanzar el suelo y propagarse, igualmente, ahí. Una misma columna ascendente 11 se puede utilizar para varios pies/plantas leñosas y las porciones bajas en la fachada de las partes aéreas foliares de estas plantas están separadas/difundidas antes de alcanzar el techado, con el fin de que las partes aéreas foliares de dichas plantas estén

45 la columna ascendente común estén repartidas en el techado. Una columna ascendente puede tener una altura comprendida entre 50 cm y 100 cm o más hasta alcanzar la parte baja del techado.

Típicamente, las plantas se cultivan, primero, en vivero antes de instalarse sobre el edificio para formar la pared compleja vegetal.

50 En otra variante, un manguito, posiblemente opaco, sin materia nutritiva se implementa en la porción baja de la parte aérea foliar, a lo largo de la fachada, para impedir el crecimiento de las hojas por el hecho de la ausencia de luz (manguito opaco) y/o reagrupar estas porciones, por ejemplo, para pasar sobre los lados de una abertura (puerta o ventana).

55 Preferentemente, la planta leñosa/trepadora es *Tristellateia Australasiae* (*Tristellateia australasiae* A. Rich.) de la familia de las *Malpighiaceae* (Malpigiáceas). A veces se llama "estrella de Australia". Tiene un desarrollo rápido y vigoroso y esta planta trepadora puede alcanzar de tres a seis metros de alto. Por lo demás, se distingue por su constancia: el dosel es siempre verde (a pesar de la sequía) y está salpicado de tonos amarillos (floración casi continua). Por último, posee la ventaja de no atraer los parásitos.

60 Igualmente, se puede elegir la siguiente planta: "*Cassia fistula*" también llamada "lluvia de oro".

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Pared compleja vegetal destinada a un techado (2) de una construcción (1) que incluye unas plantas leñosas (9), un manto de soporte (8) y unos separadores (7), teniendo las plantas leñosas (9) una parte aérea foliar y una parte de la raíz (10), estando los separadores (7) fijados sobre el techado (2) y manteniendo a distancia el manto de soporte (8) de la superficie del techado (2) y el manto de soporte (8), extendiéndose la porción de la parte aérea foliar de las plantas leñosas (9) por encima del techado (2) que se mantiene por unos medios de retención sobre el manto de soporte (8), estando la parte de la raíz (10) en un medio nutritivo dispuesto alejado del techado (2) y no en contacto con el techado, no estando el medio nutritivo dispuesto alejado del techado (2) en la vertical del techado (2), siendo la altura de la lámina de aire ajustable por unos medios de ajuste, incluyendo la pared compleja vegetal unos medios de traslación, pudiendo el manto de soporte desplazarse en traslación para descubrir o recubrir ciertas partes del techado.
- 15 2. Pared compleja vegetal según la reivindicación 1, caracterizada porque el medio nutritivo está dispuesto en un receptáculo que incluye un medio de movilidad en sincronismo de la traslación del manto de soporte.
- 20 3. Pared compleja vegetal según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada porque el medio nutritivo dispuesto alejado del techado (2) no está soportado directa o indirectamente por el techado (2) o por una armadura del techado.
- 25 4. Pared compleja vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la altura de la lámina de aire es ajustable por unos medios de ajuste de la altura de fijación del manto de soporte sobre los separadores y/o por unos medios de ajuste de la altura de los separadores.
- 30 5. Pared compleja vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el manto de soporte (8) incluye unos elementos de alambre y/o unas varillas o perfiles rígidos organizados entre sí paralelamente o entrecruzados en celosía y que definen unos espacios libres entre sí.
- 35 6. Pared compleja vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está destinada a un techado (2) bordeado en periferia por al menos un elemento ascendente (4) de una construcción (1) realizada sobre un suelo (3) y porque la parte de la raíz (10) en el medio nutritivo está en el suelo (3) o en un receptáculo (11) dispuesto a lo largo del elemento ascendente (4), incluyendo la parte aérea foliar una porción libre ascendente entre la parte de la raíz y la porción mantenida sobre el manto de soporte (8).
- 40 7. Pared compleja vegetal según la reivindicación 6, caracterizada porque la porción libre ascendente de la parte foliar está configurada según al menos una de las siguientes modalidades: reagrupación en haces, paso por unos tubos de corte de luz destinados a impedir el crecimiento de hojas.
- 45 8. Pared compleja vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la planta leñosa (9) es "*Tristellateia Australasiae*" o "*Cassia fistula*".
9. Kit para la realización de la pared compleja vegetal de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque incluye unos separadores (7), unos elementos de alambre y/o unas varillas o perfiles rígidos, unos medios de traslación destinados a realizar el manto de soporte (8) y unas plantas leñosas (9).

