

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 313**

21 Número de solicitud: 202031230

51 Int. Cl.:

E04B 1/62 (2006.01)

E04H 15/20 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

10.12.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

20.04.2021

Fecha de concesión:

12.08.2021

45 Fecha de publicación de la concesión:

19.08.2021

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**Avda. Ramiro de Maeztu, nº 7
28040 MADRID (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**ARTICA GARCIA, Arturo y
PINILLA MELO, Javier**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

54 Título: **ESTRUCTURA DE COBERTURA PARA ENVOLVER CERRAMIENTOS EXTERIORES DE EDIFICACIONES**

57 Resumen:

Estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones.

Es objeto de la presente invención un método para la obtención de un material de celulosa bacteriana obtenida a partir de la fermentación del té Kombucha, y el material de celulosa bacteriana obtenido por dicho método. También es objeto de la presente invención una estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones, que comprende un cojín configurado para hincharse por un fluido cuyas paredes están formadas por el material de celulosa bacteriana descrito en el presente documento. Finalmente, se describe el uso de la estructura de cobertura para cubrir fachadas y cubiertas de edificaciones en estructuras flotantes, ventiladas, de cobertura y aislamiento de doble piel.

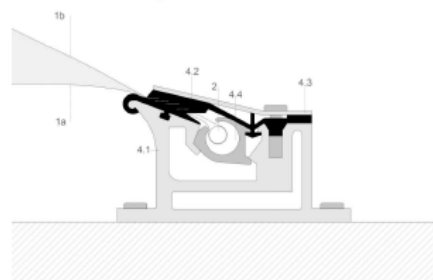


Figura 2

ES 2 820 313 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

ESTRUCTURA DE COBERTURA PARA ENVOLVER CERRAMIENTOS

5

EXTERIORES DE EDIFICACIONES

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención pertenece al sector de la construcción y en particular, al sector de fabricación de estructuras de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones. Cabe destacar que dicha estructura está formada por un cojín configurado para hincharse por un fluido que comprende dos paredes las cuales están formadas por una lámina de celulosa bacteriana.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

15

La presente invención surge del interés en mejorar los procesos hasta ahora existentes para la fabricación de sistemas de construcción de forma sostenible. En particular, se trata de ofrecer un sistema de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones que sea biodegradable, dando la posibilidad de sustituir plásticos como el ETFE y el PTFE, los cuales tienen un impacto ambiental muy alto, no solo por su producción, sino por su difícil degradación.

20

Se trata por tanto de ofrecer un material que cumple con todos los requisitos establecidos por la normativa vigente en relación a los cojines hinchables que se instalan en las fachadas o cubiertas de los edificios, pero presenta la gran ventaja de que se obtiene mediante un proceso de producción natural en cultivo estático, cuyas emisiones en este proceso son prácticamente nulas, y no genera residuos ya que es totalmente biodegradable. De este modo, se consigue reducir el impacto ambiental asociado a estos procesos de obtención de los materiales que actualmente se emplean para sistemas de cojines hinchables o sistemas similares que requieran del uso de plásticos.

25

30

En arquitectura textil se emplean lonas o tejidos de material plástico, los cuales tienen un gran impacto ecológico en su producción. No obstante, los materiales plásticos están dejando una gran huella ecológica en nuestro planeta, y plantear

35

nuevas alternativas sostenibles ha de ser una máxima en el desarrollo de nuevos materiales para este sector.

5 En base a esto, se ve la necesidad de poder buscar una alternativa a estos materiales tóxicos tanto en su fabricación como en su proceso de eliminación. Es por ello, que la presente invención propone el uso de celulosa bacteriana para sustituir dichos materiales plásticos.

10 La celulosa bacteriana es un material de producción completamente natural y altamente sostenible, que fue descubierto en 1886, la celulosa bacteriana es un compuesto orgánico generado por bacterias entre otros microorganismos cultivados en un medio de cultivo de abundante carbono y nitrógeno. (PICHETH G.F., PIRICH C.L., SIERAKOWSKI M.R., WOEHL M.A., SAKAKIBARA C.N., DE SOUZA C.F. MARTIN A.A., DA SILVA R., DE FREITAS R.A. (2017) Bacterial cellulose in
15 biomedical applications: a review. Int. J. Biol. Macromol. 104, 97-106).

Dicho material está sintetizado por acetobacterias, que abarcan gran número de bacterias entre las cuales se encuentran la gluconacetobacter, Komagataeibacter, rhizobium, agrobacterium, aerobacter, achromobacter, azotobacter, sarcina y
20 salmonela entre otros. (LUSTRI W. R., GOMEZ DE OLIVEIRA BARUD H., BARUD H.S. PERES M.F.S., GUTIERREZ J., TERCJAK A. ET AL (2015) Microbial cellulose-biosynthesis mechanisms and medical applications. In M Polleto, & H.L. Ornaghi (Eds.) Cellulose-fundamental aspects and current trends. In tech. En [Http://dx.doi.org/10](http://dx.doi.org/10)).

25

Estas bacterias sintetizan una capa de celulosa en la superficie de su colonia para protegerse de la luz solar, posibles competidores y la deshidratación.

30 Las bacterias componen esta celulosa segregando nanofibras en cadenas del polímero D-glucosa unidos por enlaces glucosídicos. A su vez, las cadenas macromoleculares están unidas por moléculas glucano. Estas macromoléculas caen una sobre otras dando lugar a unas protofibras, las cuales van acumulándose unas sobre otras hasta llegar a la escala nanométrica. (HIRAI A., TSUJI M., HORII F. (2002) Study of band-link cellulose assemblies produced by *Acetobacter xylinum* at
35 4°C. Cellulose, 9, 105-113; CHEN S.Q., LOPEZ-SANCHEZ P., WANG D.,

MIKKELSEN D., GADLEY M.J. (2018) Mechanical properties of bacterial cellulose synthesis by diverse strains of the genus *Komagataeibacter*. *Food Hydrocolloids*, 81). La unión de estas acumulándose en la superficie, conformara la celulosa bacteriana.

5 Esta celulosa resultante posee la misma fórmula molecular que la celulosa vegetal, solo que la celulosa bacteriana posee una estructura de red de poros única. Esta red posee un alto índice de cristalinidad u ordenación de sus moléculas, una alta estabilidad mecánica y una mayor pureza, ya que no posee ni lignina ni pectina, existentes en la celulosa vegetal. (QIU Y., QIU L., CUI J., WEI Q (2016) Bacterial
10 cellulose and bacterial cellulose-vaccarin membranes for wound healing, *Mater. Sci. Eng C59*, 303-309; BARUD H.S. REGIANI T., MARQUES R.F.C. LUSTRI W.R. MESSADDEQ Y., RIBEIRO S.J.L (2011) Antimicrobial bacterial cellulose-silver nanoparticles composites membranes. *Journal of Nanomaterials*. Volume 2011. Article ID 721631).

15

La presente invención se centra principalmente en la celulosa bacteriana sintetizada por *Komagataeibacter* durante la fermentación del té kombucha. Originario de Asia, este té consiste en un té verde, inoculado con una colonia de levaduras y bacterias, algunas de estas acetobacterias. Estos microorganismos producen una fermentación
20 en el té. Durante este proceso de fermentación algunas bacterias producen una capa de celulosa en la superficie. (NGUYEN V.T. FLANAGAN B., GIDLEY M.J., DYKES G.A. (2008). *Characterization of cellulose for fashion*. *RJTA* 19, 65-69).

En el estado de la técnica se han localizado varios documentos relacionados con este material de celulosa gestado en el té kombucha como el artículo científico SU
25 MINYIM JI EUN SONG HYE RIMKIM. *Production and characterization of bacterial cellulose fabrics by nitrogen sources of tea and carbón sources of sugar*. *Process Biochemistry Volume 59, Part A, August 2017, Pages 26-36*, donde se establece empíricamente las fuentes de dosificación del té con mayor rendimiento para la creación del material textil. Otro artículo que analiza este material es RACHEL
30 T.A.MACHADO, JUNKAL GUTIERREZ, AGNIESZKA TERCJAK, ELIANE TROVATTI, FERNANDA G.M., UAHIB GABRIELA DE PADUA MORENO, ANDRESA P.NASCIMENTO, ANDRESA A.BERRETA, SIDNEY J.L.RIBEIRO, HERNANE S.BARUD. *Carbohydrate Polymers*. Volume 152, 5 November 2016, Pages 841-849,
35 en el que se comentan las diferencias y similitudes entre la celulosa bacteriana

producida comercialmente y la generada en el té kombucha.

Este material ha sido trabajado como textil y expuesto en una charla TED de Suzanne Lee, donde se difunde el carácter textil de este material y su uso en la moda.

Así mismo, también se ha descrito el uso de este material para la fabricación de papel de cigarrillos en la solicitud de patente US 2019/0174815 A1.

No obstante, hasta la fecha no se ha descrito el uso sorprendente de este material en el sector de la construcción.

Teniendo en cuenta el estado de la técnica donde se describe el uso de esta celulosa bacteriana tanto en materiales textiles o papel de cigarrillos, se podría presuponer que el material tiene una resistencia baja, pero en ningún caso hace pensar que este tipo de material podría ser empleado en el sector de la construcción, teniendo en cuenta las condiciones ambientales o de tensión a las que se puede someter dicho material en el sector de la construcción.

En el presente documento se describe el uso de la celulosa bacteriana generada durante la fermentación del té kombucha para la fabricación de estructuras de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones.

Uno de los mayores problemas generados en la industria de la construcción tiene lugar en la etapa de derribo o demolición de una edificación ya que normalmente, los elementos que componen dicha edificación no pueden ser separados, reciclados o reutilizados en nuevas edificaciones, causando con ello una gran huella ecológica.

Actualmente ya existen patentes referidas a este sistema de construcción como puede ser en la solicitud de patente GB2387183A, "Inflatable plastics cushion releasably held in a rigid frame", en la cual se define un sistema de marco rígido para cojines hinchables de membrana plástica.

Durante los últimos años, se han desarrollado muchas prácticas orientadas a reducir dicha huella ecológica, como aquellas que tienen como objetivo ampliar los años de

uso de las edificaciones, reducir el consumo energético, en el interior de éstas, mediante estrategias pasivas como la utilización de materiales que proporcionan un mejor aislamiento, siendo al mismo tiempo reutilizables o reciclables, o utilizando diferentes estrategias arquitectónicas que reducen el intercambio de calor entre el interior y el exterior de las estancias climatizadas de la edificación, como la doble piel.

Gracias al método objeto de la invención, se obtienen materiales de construcción con las mismas características técnicas de resistencia que los materiales plásticos utilizados actualmente, y al mismo tiempo, con un impacto ambiental asociado prácticamente nulo. El material objeto de la presente invención es sostenible y permite adaptarse a las necesidades de la industria de la construcción permitiendo desarrollar diferentes estructuras de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones.

Por tanto, la presente invención se presenta como una alternativa mejorada a los sistemas que existen actualmente en el mercado, ya que la celulosa bacteriana que aquí se describe se obtiene mediante un procedimiento que apenas libera emisiones y cuyo producto final es biodegradable. El hecho de sustituir los materiales plásticos que se emplean actualmente en el sector supone una gran ventaja, resolviendo de forma eficaz la elevada contaminación ambiental que se provoca al fabricar estas piezas de la construcción, no solo en su fabricación por las emisiones tóxicas que implica el trabajo con distintos materiales plásticos, sino también la contaminación que supone la difícil eliminación de los residuos que generan.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Un primer objeto de la presente invención es el método para la obtención de una lámina de celulosa bacteriana para la fabricación de una estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones.

Este nuevo método se caracteriza porque su materia prima es un material que se puede considerar un material de desecho que se genera durante la fermentación del té Kombucha mediante la acción de un cultivo simbiótico de bacterias y levaduras que es conocido como SCOBY. En el contexto de la presente invención, SCOBY es

un acrónimo de la colonia simbiótica de bacterias y levaduras (del inglés: Symbiotic Colony Of Bacteria and Yeast), que se utiliza en la producción de varias bebidas y alimentos. Esta colonia simbiótica incluye especies bacterianas del género *Acetobacter*, así como varias especies de *Saccharomyces* y otros tipos de levadura.

5 En relación a la presente invención, dentro de las bacterias del género *Acetobacter*, cabe señalar la *Komagataeibacter xylinus*, que está presente en el té Kombucha. En base a lo anteriormente expuesto y en el contexto de la presente solicitud, se define como colonia SCOPY o Scoby Kombucha a la colonia simbiótica que se ha empleado en el método objeto de la presente invención, que tiene un aspecto de gel
10 o semisólido que se caracteriza porque comprende 10^{12} mo./gr de la colonia simbiótica descrita en el presente documento.

Se define también en el contexto de la presente invención el té de Kombucha fermentado que es el té azucarado que se obtiene tras la fermentación por acción de
15 la Scoby Kombucha.

Tal y como se indicaba previamente, durante el proceso de fermentación del té Kombucha se genera una capa de celulosa bacteriana sobre el medio de cultivo. Dicha capa de celulosa bacteriana que también comprende parte del cultivo Scoby
20 Kombucha dentro de su matriz, se retira del recipiente donde se lleva a cabo la fermentación y se somete a una serie de tratamientos dando lugar a un material que de manera sorprendente es adecuado para fabricar estructuras de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones.

25 Para llevar a cabo la fermentación, es necesario disolver azúcar y hojas de té en agua, que en realizaciones preferidas son hojas de té verde, y añadir el cultivo simbiótico Scoby Kombucha.

En realizaciones de la presente invención, se emplea una fuente de hidrato de carbono, que en realizaciones preferidas puede ser sacarosa y otras realizaciones
30 preferidas puede ser fructosa, que son fuente del carbono necesario para la síntesis de celulosa.

En el medio de cultivo también se añade el té verde que aporta nitrógeno como
35 catalizador de la reacción. Y también se añade al medio de cultivo un regulador de

pH como el vinagre para mantenerlo por debajo de 7 y prevenir contaminaciones.

Para obtener la celulosa bacteriana, las bacterias del género *Acetobacter* sintetizan polímeros D-glucosa que se unen entre sí por enlaces glucosídicos. A su vez, las cadenas macromoleculares están unidas entre sí por moléculas de glucano. Las macromoléculas caen unas sobre otras dando lugar a protofibras, las cuales van acumulándose en la superficie hasta llegar a generar la celulosa bacteriana.

Por tanto, el método para la obtención de una lámina de celulosa bacteriana para la fabricación de estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones, para estructuras de edificación se caracteriza porque comprende las siguientes etapas:

Etapas A: Obtención de la membrana de celulosa bacteriana:

Para la obtención de la membrana de celulosa se hace crecer un cultivo Scoby Kombucha que comprende 10^{12} mo/gr como el que se describe en el presente documento, que está en una cantidad, indicada en porcentaje en peso, comprendida entre 8% a 15%, y forma preferida 11%, en un medio de cultivo que comprende a su vez, en porcentaje en peso:

20

- De 70% a 77% de agua destilada libre de cloro y cal;
- De 6% a 10% de una fuente de carbohidratos, preferentemente, sacarosa;
- De 0,5% a 1,5% de hojas secas molidas de té;
- De 3% a 10% de té Kombucha fermentado; y
- De 3% a 8% de vinagre.

25

En una realización particular de la presente invención, se hace crecer entre 100 y 300gr, preferentemente 200gr, del cultivo Scoby Kombucha que comprende 10^{12} mo/gr que se ha descrito en el presente documento, en un medio de cultivo que comprende:

30

- De 1 litro a 1,5 litros de agua destilada libre de cloro y cal;
- De 100 a 150 g de una fuente de carbohidratos, preferentemente, sacarosa;
- De 7,5 a 10 gramos de hojas secas molidas té, preferentemente, de té verde;
- 100 a 150ml de vinagre o té Kombucha.

El cultivo se realiza en una temperatura de entre 25°C y 30°C, ya que, temperaturas fuera de estos umbrales, pueden generar latencia o muerte de los microorganismos respectivamente. En cuanto a las condiciones de humedad, el cultivo se realiza a una
5 humedad inferior al 70%, preferiblemente entre 60% a 70%, para evitar la gestación de competidores en el ambiente.

En relación al tiempo de cultivo, dicha característica técnica puede variar ya que el grosor de la muestra obtenida es directamente proporcional al tiempo de cultivo a
10 raíz de:

$$t=7,7e$$

Siendo:

t = días de cultivo

15 e = grosor de la membrana de celulosa bacteriana que se desea obtener en milímetros.

En una realización preferida, para que el material pueda tener una capacidad mecánica competente para emplearlo posteriormente para la conformación de las
20 paredes de un cojín hinchable adecuado para la estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones, el grosor de la membrana está comprendido entre 4 mm a 6 mm. Para obtener una membrana de este grosor, el tiempo de cultivo está comprendido entre 3 semanas y 3 meses, en una realización más preferida, entre 1 y 2 meses, y en una realización aún más preferida, el tiempo
25 de cultivo es de 1 mes y medio.

En una realización preferida de la presente invención, el cultivo de la etapa A del presente método se realiza en un molde que tiene una dimensión ligeramente superior a la lámina de celulosa bacteriana que se quiere obtener. Por ello, dicho
30 molde tiene una profundidad superior al grosor de la membrana de celulosa que se desea obtener, pero dicha profundidad no puede ser inferior a 0,03 m, pudiendo tener una profundidad de entre 0,15 m a 0,3 m superior con respecto al grosor de la membrana de celulosa bacteriana, para prevenir contaminaciones en el medio de cultivo. Por otro lado, la forma geométrica en plano puede variar en función de la
35 forma en la que se desea obtener la membrana de celulosa. En realizaciones

preferidas de la presente invención, dicho molde puede tener forma rectangular y puede tener un ancho comprendido entre 30cm y 4m, preferentemente entre 1m y 2m y un largo comprendido entre 30cm y 4m, preferentemente entre 1m y 2m.

5 Como resultado de esta etapa de cultivo, se obtiene una membrana de celulosa bacteriana que comprende a su vez parte del Scoby Kombucha, que se describe en el presente documento, formando parte de la matriz de dicha membrana de celulosa bacteriana y que en realizaciones de la presente invención está comprendido entre 5% a 10% del cultivo con respecto al peso total de la membrana de celulosa
10 obtenida.

Etapa B: Deshidratación de la membrana de celulosa bacteriana.

Seguidamente, la membrana de celulosa bacteriana se somete a un proceso de
15 deshidratación que consiste en someter la lámina a una temperatura entre 45°C a 70°C, durante un periodo de entre 36 a 50 horas, siendo preferentemente 48 horas. De esta forma, la membrana de celulosa obtenida se deshidrata hasta llegar a tener entre 1% a 10% de su humedad, y de forma más preferida entre 1% a 5%, y en una realización aún más preferida hasta un 1% de humedad.

20 Debido a este procedimiento, el material sufre una retracción de entre el 80% a 95% de grosor, y en una realización más preferida entre el 85% al 90% grosor y de en torno a 5% y el 10% de longitud. Por lo tanto, los grosores resultantes, en una realización preferida, se encontrarían entre 0,3 y 1mm y, en una realización aún más
25 preferida, entre 0,6 y 0,8mm.

De esta manera, se obtiene una lámina de celulosa bacteriana deshidratada con unas dimensiones adecuadas para el uso que se propone en el presente documento para la dicha lámina de celulosa.

30

Etapa C: Tratamiento con NaHCO₃.

Una vez finalizada la etapa de deshidratación, la lámina resultante es sometida a un tratamiento superficial, excepto en los bordes de la lámina, por el que se le aplica una dosis de bicarbonato sódico (NaHCO₃), aplicándose de 5g a 15g por cada
35 100cm², siendo en una realización preferida de 8g a 13g por cada 100cm², y en una

realización aún más preferida una dosis de 9g a 11g por cada 100cm², para prevenir el olor y mejorar la viabilidad del material de cara a la habitabilidad.

Etapa D: Tratamiento cera-aceite.

5 Seguidamente, la lámina de celulosa obtenida del tratamiento anterior se impregna de una solución cera- aceite que comprende entre 30% a 50% cera de abeja y 50% a 70% aceite de coco en peso con respecto al peso total de dicha solución, comprendiendo en una realización preferida, 30% de cera de abeja y 70% de aceite de coco, y en otra realización preferida, 50% cera de abeja y 50% aceite de coco.

10

Dicha solución, para poder ser correctamente aplicada por toda la superficie de la lámina, se debe calentar a temperatura que puede estar comprendida entre 80°C y 105°C y, en una realización más preferida, entre el 85°C y el 95°C, y en una realización aun más preferida, a una temperatura de 90°C.

15

La cantidad de volumen de la solución cera-aceite que se aplica a la lámina de celulosa objeto de la presente invención, será la necesaria hasta empapar dicha lámina, que en ámbito de la presente invención, se considera una cantidad suficiente de la solución hasta que la lámina no acepte más cantidad de dicha solución de cera de abeja y aceite de coco, y comience a gotear, sin aplicar en los bordes de la lámina. Por ello, en el contexto de la presente invención, la cantidad de solución de cera de abeja y aceite de coco que se aplica a la lámina de celulosa bacteria dependerá de las dimensiones dicha lámina.

20

25 En realizaciones particulares de la presente invención, la cantidad de volumen de la solución cera-aceite que se aplica a la lámina de celulosa objeto de la presente invención, será como mínimo de 1ml de solución de cera de abeja y aceite de coco por cada 13cm², siendo en una realización preferida de entre 1ml a 20 ml por cada 13cm², y en una realización aun más preferida, de 2 a 5ml por cada 13cm², sin
30 aplicar dicha solución en el perímetro de la lámina de la lámina de celulosa.

35

Este último tratamiento de acondicionamiento le otorga al material una mayor impermeabilidad, aumenta la durabilidad y mejora su elasticidad, y lo hace más resistente contra agentes atmosféricos externos favoreciendo su viabilidad para su uso en cojines de fachada.

Etapa E: Secado de la lámina de celulosa bacteriana

Finalmente, la lámina de celulosa empapada de la mezcla de cera de abeja y aceite se deja secar mediante un sistema de secado perimetral con descuelgue en catenaria, tal y como se observa en la figura 1 del presente documento. La temperatura de secado es de 20°C a 35°C, siendo preferentemente 25°C, durante un periodo comprendido entre 36 a 72 horas, siendo de forma preferida 48 horas.

Con el fin de poder emplear este material para la fabricación de estructuras de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones, cabría esperar que se tuviese que emplear un patronaje, tal y como se hace con los materiales sintéticos que se emplean en el estado de la técnica, para poder darle a la lámina obtenida la forma sinclástica necesaria para fabricar un cojín hinchable como el que se describe en el presente documento. No obstante, gracias al método de obtención de la lámina de celulosa objeto de la invención se observa un efecto sorprendente y es que la lámina de celulosa obtenida en la etapa adquiere una determinada forma durante esta etapa de secado, y de manera preferida, adquiere la forma sinclástica necesaria para formar las paredes del cojín que comprende la estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones que se describe en el presente documento. Para ello, dicha lámina de celulosa obtenida en la etapa E es secada en un sistema de secado perimetral con descuelgue en catenaria dejando que se deforme por su propio peso generando así la curvatura requerida por el cojín sin la necesidad de emplear ningún tipo de patronaje.

En el contexto de la presente invención, se entiende como forma sinclástica cuando la curvatura de una superficie en un punto dado es del mismo signo en todas las direcciones. Así mismo, en el contexto de la presente invención, se entiende por patronaje para un material textil, las plantillas de despiece en plano para obtener una forma determinada, que en el caso de la presente invención, sería la forma sinclástica.

Como ya se ha indicado, gracias al método y, por tanto, al material que se obtiene del mismo, no se realiza patronaje del material para obtener los cojines hinchables que en este documento se describen.

35

En el contexto de la presente invención, se define como membrana de celulosa bacteriana, la membrana que se forma por encima del cultivo SCOPY y que se obtiene después de la etapa A de cultivo del método objeto de la invención. Tal y como se ha explicado anteriormente, dicha membrana sufre una serie de
5 tratamientos posteriores, que se describen en las etapas B a E del método objeto de la invención, obteniéndose un material con una serie de características técnicas que se describen a continuación y a la que se denomina lámina de celulosa bacteriana o lámina en el presente documento, para poder distinguirlo de la membrana inicial que no está tratada.

10

Es también objeto de la presente invención, la lámina de celulosa bacteriana que se obtiene por el método descrito en el presente documento, y que se caracteriza por que puede tener un grosor comprendido entre 0,3mm y 1,1mm, siendo preferentemente, entre 0,4 a 0,8mm, y una capacidad mecánica de tracción de entre
15 8MPa y 15MPa.

Esta relación entre grosor y tensión de ruptura es obtenida mediante ensayos de simple tracción. Dichos ensayos se realizarán de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 13934-1:2013 según el punto 1 "Determinación de la fuerza máxima y del
20 alargamiento a la fuerza máxima por el método de la tira".

También es objeto de la presente invención, el uso de la lámina de celulosa bacteriana para la fabricación de las paredes de cojines hinchables para estructuras de edificación.

25

Es así mismo, objeto de la presente invención, una estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones, como pueden ser cubiertas o fachadas, donde dicha estructura comprende un cojín, configurado para hincharse con un fluido. Dicho fluido es preferentemente aire aunque el cojín también puede
30 hincharse con otros fluidos o combinaciones de ellos, como el hidrógeno o el helio, teniendo preferencia aquellos gases de reducido peso en comparación con su volumen y con índice de aislamiento térmico elevado, adecuado para su uso como elemento de cobertura de cerramientos de edificaciones.

35 Este cojín comprende una primera y una segunda pared que comprenden, cada una

de ellas, una lámina de celulosa bacteriana como la definida en la realización anterior, una cuerda de anclaje dispuesta en el perímetro de una de las láminas, posteriormente se sitúa la otra lamina dejando la cuerda en medio. El excedente de láminas perimetral con respecto a la cuerda se pliega sobre ella. Esta unión se refuerza mediante una soldadura biológica. Esta unión va reforzada y sellada por un perfil perimetral que enmarca el cojín. A su vez, se compone de un elemento de entrada de fluido, configurado para insuflar aire entre las dos paredes del cojín.

Las dos paredes o superficies del cojín son preferentemente rectangulares, aunque pueden tener cualquier forma siempre que sus perímetros sean complementarios, es decir, que se puedan ensamblar los perímetros de las dos paredes con la cuerda de anclaje, de la forma definida, comprendiendo dos superficies convexas una vez que el cojín ha sido hinchado.

La soldadura biológica utilizada para fijar la cuerda de anclaje a las dos paredes del cojín, consiste en humedecer, con el medio de cultivo empleado en la etapa A del método objeto de la invención, la zona perimetral de dichas dos paredes, sacando la Scoby Kombucha comprendida en la matriz de la lámina de celulosa bacteriana de su estado de latencia, haciendo que las bacterias remanentes produzcan más fibras de celulosa bacteriana las cuales generan una microunión entre ambas paredes del cojín y con la cuerda de anclaje. Seguidamente, el borde se vuelve a deshidratar para volver el material al estado de lámina, a continuación, se trata con bicarbonato sódico (NaHCO_3) y, finalmente, se empapa con la solución de cera de abeja y de aceite de coco, en las mismas condiciones que se indican anteriormente en el presente documento.

La estructura de cobertura también comprende un marco de pinzado, configurado para sujetar y ejercer presión sobre el perímetro de las dos paredes del cojín, fijado por la cuerda de anclaje, ejerciendo dicha presión un cierre hermético entre dichas dos paredes, donde el marco de pinzado está configurado para fijarse a una superficie de apoyo, manteniendo el cojín en un estado hinchado.

De este modo, el marco de pinzado puede generar una presión en todo el perímetro de las dos paredes para evitar cualquier tipo de fuga de fluido inyectado entre ellas.

35

La superficie de apoyo en la que se puede fijar el marco de pinzado puede ser un cerramiento de una edificación, como una fachada o una cubierta, aunque también puede ser una estructura o armazón dispuesta sobre dicho cerramiento, configurada para que se apoye el marco, pudiendo ser la fijación entre dicho marco y el apoyo
5 rígida fija o desmontable, es decir, que se puede unir mediante uniones permanentes como remaches o soldaduras o uniones desmontables como pernos.

Mediante esta realización, cuando la estructura de cobertura está dispuesta envolviendo cerramientos exteriores de edificaciones, la primera pared se sitúa en
10 una parte interna y la segunda pared en una parte externa visible desde el exterior de la edificación.

En una realización, el elemento de entrada de fluido comprende:

- un conducto de fluido conectado a un orificio, situado en una de las
15 paredes del cojín, preferentemente en la segunda pared del cojín; y
- una válvula situada en un interior de dicho conducto de fluido;

donde el conducto de fluido está configurado para insuflar un fluido entre las dos paredes del cojín; y donde la válvula está configurada para bloquear la salida de dicho fluido a través del orificio de la segunda pared.

20

El orificio se realiza a partir de una perforación en una de las paredes del cojín, de modo que el conducto de fluido con la válvula puede ajustarse a dicha perforación.

El conducto de fluido está fabricado, preferentemente, en polietileno, y tiene una
25 forma cilíndrica con un diámetro comprendido entre 30 y 100 mm, más preferentemente de 50 mm.

Con esta realización, cuando una pluralidad de estructuras de cobertura se encuentra dispuestas envolviendo un cerramiento exterior de una edificación, es
30 posible disponer de una red de conductos, también preferentemente de polietileno, conectados a cada conducto de fluido de cada estructura de cobertura, mediante la cual se puede dirigir el fluido con el fin de insuflar los cojines comprendidos en dichas estructuras.

35 Para que el fluido llegue a todas las estructuras a las que está conectada la red de

conductos, de forma preferente, se insufla dicho fluido a una presión de entre 250 a 500 Pa, y en una realización aún más preferida, la presión es de 300 Pa.

5 En una realización, la estructura de cobertura comprende una sonda de presión configurada para medir de la presión del fluido insuflado entre las dos paredes del cojín. Esta sonda permite conocer el estado de dicho cojín, permitiendo regular la entrada de fluido, en caso de ser preciso, o conocer si dicho cojín tiene alguna fuga que afecte a su funcionamiento.

10 En una realización, el marco de pinzado, la primera y la segunda pared del cojín tienen una forma rectangular, y un tamaño complementario, es decir, que se puedan ensamblar los perímetros de las dos paredes con la cuerda de anclaje, de la forma definida en la primera realización, comprendiendo dos superficies convexas una vez que el cojín ha sido hinchado; donde el marco de pinzado comprende un ancho
15 comprendido entre 30cm a 4m, preferentemente entre 50cm y 2m y un largo comprendido entre 30cm a 4m, preferentemente entre 50cm y 2m. Estos tamaños y formas hacen adecuada a la estructura de cobertura para adaptarse a diferentes tipos y tamaños de fachadas o cubiertas.

20 En una realización, el marco de pinzado comprende:

- un perfil soporte configurado para fijarse a una superficie de apoyo mediante una unión rígida, fija o desmontable. Dicho perfil soporte es preferentemente metálico, y más preferentemente de aluminio, al tratarse de un material resistente a las inclemencias a las que puede estar
25 sometido si forma parte de una envoltura de un cerramiento de una edificación, además de por su reducido peso.
- un perfil sellador, preferentemente de goma y más preferentemente de goma de neopreno, que comprende dos mordazas dispuestas de una misma forma que el perfil soporte al cual están ensambladas, siendo dicha
30 forma, preferentemente, rectangular, configuradas dichas dos mordazas para apretarse sobre el perímetro de las dos paredes del cojín, como una pinza;
- una placa tapa juntas ensamblada al perfil soporte y configurada para ejercer una presión sobre las dos mordazas del perfil sellador;

- una cavidad longitudinal, situada en un interior del perfil soporte, configurada dicha cavidad longitudinal para alojar la cuerda de anclaje cuando el marco de pinzado está sujetando y ejerciendo una presión de apriete sobre el perímetro de las dos paredes del cojín.

5

En una realización, el cojín comprende una lámina de papel de arroz situada entre la primera y la segunda pared, y está configurada para evitar la adherencia entre ellas.

10 Es también parte de la invención el uso del elemento de cobertura como el definido en cualquiera de las realizaciones anteriores, para cubrir fachadas y cubiertas de edificaciones en estructuras flotantes, ventiladas, de cobertura y cerramientos de doble piel. Dichas fachadas o cubiertas pueden comprender una o más estructuras de cobertura, las cuales se pueden situar seguidas unas de otras, en línea recta, en vertical, horizontal o inclinadas.

15

En la actualidad, se conoce el uso de las membranas de celulosa como textil para prendas de vestir e incluso para papel de fumar, lo que hace pensar que este material tiene una cierta resistencia, pero lo que realmente es sorprendente es el uso que se propone en el presente documento para cubrir fachadas y cubiertas de edificaciones en estructuras flotantes, ventiladas, de cobertura y aislamiento de doble piel.

20

Uno de los principales beneficios que se derivan de la presente invención es que la lámina de celulosa bacteriana, al ser un material de origen natural, supone una solución sorprendente para la fabricación de las paredes de cojines hinchables de una estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones que presenta las siguientes propiedades y ventajas:

25

- Es respetuoso con el medioambiente ya que su origen es natural,
- Presenta un consumo energético mínimo durante su producción,
- 30 • Es de naturaleza biodegradable,
- Presenta unas propiedades mecánicas adecuadas para su uso en cojines hinchables de cubiertas de fachada,
- Presenta una alta maleabilidad lo que le permite adaptar diversas formas lo que permite su uso en diferentes tipos de estructuras según las necesidades

de edificación,

- No es necesario el patronaje del material para obtener los cojines hinchables,
 - Presenta baja densidad,
 - Tiene una alta capacidad de absorción de agua,
- 5
- La bebida en la que se fabrica la membrana de celulosa bacteriana ya es producida de forma industrial, lo que favorecería una sinergia entre la industria de alimentación y la industria de materiales de la construcción.
 - No toxicidad, ni alérgico y alta compatibilidad biológica.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompañan como parte integrante de dicha descripción, con carácter ilustrativo y no limitativo, las

15 siguientes figuras:

Figura 1: Imagen ejemplo de sistema de secado perimetral con descuelgue en catenaria de la lámina de celulosa bacteriana.

- 20
- Figura 2: Representa una vista lateral de unión de la membrana de cojines hinchables de material textil confeccionado por celulosa bacteriana como la que se describe en el presente documento.

- Figura 3: Representa una vista en planta de un cojín hinchables de la objeto de la
- 25 invención.

Figura 4: Representa una vista en sección de un cojín hinchable de la objeto de la invención.

- 30 A continuación, se facilita un listado de las referencias empleadas en las figuras:

1. Cojín;
 - 1a Primera pared del cojín;
 - 1b Segunda pared del cojín
2. Cuerda de anclaje;
- 35 3. Elemento de entrada de fluido;

- 4. Marco de pinzado;
 - 4.1. Perfil soporte;
 - 4.2. Perfil sellador;
 - 4.3. Placa tapa juntas;
 - 5 4.4. Cavidad longitudinal;
- 5. Sonda de presión;

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA

10 Con objeto de contribuir a una mejor comprensión de la invención, y de acuerdo con una realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de esta descripción un ejemplo de una realización preferida de la presente invención.

15 Ejemplo 1: Método de obtención de una lámina de celulosa bacteriana adecuada para la fabricación de cojines hinchables para estructuras de edificación.

Para obtener la membrana de celulosa bacteriana de las dimensiones deseadas, se preparó un cultivo sobre un molde con una dimensión ligeramente superior a la pieza: 1,7m x 1,7m. y una profundidad de 4,30mm.

20

Etapa A: Obtención de la membrana de celulosa bacteriana

Se cultivó 100gr Scoby Kombucha, en medio de cultivo que comprendía:

- 1 l de agua destilada libre de cloro y cal;
- 100 gr de sacarosa;
- 25 • 7,5 gr de té verde;
- 100 ml de vinagre;
- 100 ml de té Kombucha fermentado.

El cultivo se realizó en una temperatura 28°C, y a una humedad relativa inferior al 70%. Se mantuvieron estas condiciones de cultivo durante 1 mes y medio para
30 obtener una membrana de 4mm.

Etapa B: Deshidratación de la membrana de celulosa bacteriana.

La membrana de celulosa se sometió a un proceso de deshidratación a una temperatura de 65°C obteniéndose una membrana de celulosa deshidratada con un

1% de humedad y un espesor de 0,5mm.

Etapa C: Tratamiento con NaHCO₃.

5 La lámina resultante se le aplicó 11g por cada 100cm² de bicarbonato sódico (NaHCO₃).

Etapa D: Tratamiento cera-aceite.

10 La lámina de celulosa obtenida del tratamiento anterior se impregno de una solución de cera de abeja y de aceite de coco en una proporción de 50%-50%, que estaba a una temperatura de 90°C, hasta que se empapó por completo dicha lámina.

Etapa E: Secado de la lámina de celulosa bacteriana

15 Finalmente, la lámina de celulosa empapada de la mezcla de cera de abeja y aceite se dejó secar durante 48 horas a una temperatura de 30°C sobre un bastidor perimetral dejando deformarlo en catenaria por su propio peso, generando así la forma sinclástica requerida por el cojín para su uso en la fabricación de las paredes del cojín hinchable para envolver cerramientos exteriores de edificaciones.

20 Ejemplo 2: Realización preferida del cojín para envolver cerramientos exteriores de edificaciones

25 A la vista de las figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar una realización preferida de un cojín hinchable (1) adecuado para su instalación en cubiertas y/o fachadas de edificaciones que comprende las dos paredes del cojín (1a, 1b) de 1,50m x 1,50m que están formadas cada una de ellas por una lámina de celulosa bacteriana tal y como se describe en el presente documento y que tiene 0,5mm de grosor.

30 Las paredes del cojín (1a, 1b) de 0,5mm de grosor envuelven una cuerda de anclaje (2) donde se unen ambas paredes del cojín (1a, 1b). Para la unión de ambas paredes del cojín (1a, 1b), Se sitúa una pared sobre la otra alrededor de la cuerda de anclaje (2) la otra lámina y se humedece la zona perimetral de las membranas, y se

deja secar sellando las piezas por soldadura biológica, la cual consiste en sacar el material de su estado de latencia generando las bacterias una microunión entre partes. Una vez vuelto a deshidratarse se empapa con la disolución cera-aceite.

5 Dichas paredes se fijan a un perfil soporte (4.1) de aluminio 150mm a través de un perfil sellador (4.2) de neopreno. La cuerda de anclaje (2), quedará alojada en una cavidad longitudinal (4.4). El perfil de aluminio se comprime mediante una placa superior tapajuntas (6) atornillada mediante unos tornillos de ajuste del tapajuntas (7).

10

Por otro lado, se perfora una de las paredes del cojín (1) y se ajusta un elemento de entrada de fluido (3) para insuflar un fluido entre las dos paredes del cojín (1a, 1b) que comprende un conducto de fluido de 5mm de diámetro y una válvula situada en el interior de dicho conducto.

15

Finalmente, dicho conducto de fluido se conecta a la red de conductos y se insuflará aire a una presión de 300Pa. El material tiene una capacidad de resistencia a tracción por ensayo de 8MPa y un módulo de elasticidad de 15.000MPa, por lo tanto, no se producirá ni deformación ni ruptura.

20

REIVINDICACIONES

1. Método para la obtención de una lámina de celulosa bacteriana para la fabricación de una estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones que se caracteriza porque comprende las siguientes etapas:

- 5
- 10
- 15
- Etapa A: Obtener una membrana de celulosa bacteriana mediante el cultivo de 100gr a 300 gr de una colonia Scoby Kombucha que comprende 10^{12} mo/gr. a una temperatura comprendida entre 25°C y 30°C, y una humedad inferior al 70%, en un medio que cultivo que comprende, en porcentaje en peso:
 - De 70% a 77% de agua destilada libre de cloro y cal;
 - De 6% a 10% de una fuente de carbohidratos;
 - De 0,5% a 1,5% de hojas secas molidas de té;
 - De 3% a 10% de té Kombucha fermentado; y
 - De 3% a 8% de vinagre.

Y durante un tiempo que cumple la relación:

$$t=7,7e$$

Siendo:

20

t = días de cultivo

e = grosor de la membrana de celulosa bacteriana que se desea obtener en milímetros.

- 25
- Etapa B: Deshidratar la membrana de celulosa bacteriana obtenida en la etapa A sometiendo dicha membrana a una temperatura comprendida entre 45°C a 70°C durante un periodo comprendido entre 36 a 50 horas
 - Etapa C: Aplicar una dosis comprendida entre 5g a 15g por cada 100cm² de NaHCO₃ en la superficie de la lámina deshidrata obtenida en la etapa anterior.
 - 30 - Etapa D: Aplicar un mínimo de 1ml por cada 13cm² de una solución cera-aceite que comprende entre 30% a 50% cera de abeja y 50% a 70% aceite de coco en peso con respecto al peso total de dicha solución, a una

temperatura comprendida entre 80°C y 105°C en la superficie de la lámina deshidrata obtenida en la etapa anterior, excepto el borde perimetral de dicha lámina.

- 5
- Etapa E: Secar la lámina de celulosa bacteriana obtenida en la etapa un sistema de secado perimetral con descuelgue en catenaria a una temperatura comprendida entre 20°C a 35°C, durante un periodo de 36 a 72 horas.

10 2. Método para la obtención de una lámina de celulosa bacteriana, según la reivindicación anterior, donde la membrana de celulosa bacteriana obtenida en la etapa A tiene un grosor entre 4mm a 6mm.

15 3. Método para la obtención de una lámina de celulosa bacteriana, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la solución de cera de abeja y de aceite de coco comprende cera de abeja y de aceite de coco en una relación 50%-50%.

20 4. Método para la obtención de una lámina de celulosa bacteriana, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la lámina de celulosa bacteriana que se obtiene en la etapa B tiene una humedad relativa entre 1% a 10% de su humedad y un grosor comprendido entre 0,4mm y 1mm.

25 5. Método para la obtención de una lámina de celulosa bacteriana, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde se aplica una dosis comprendida entre 9g a 11g por cada 100cm² de NaHCO₃.

30 6. Lamina de celulosa bacteriana obtenida a partir de un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza porque tiene un grosor comprendido entre 0,3mm y 0,8mm y una capacidad mecánica de tracción de entre 8MPa y 15MPa.

7. Estructura de cobertura para envolver cerramientos exteriores de edificaciones, caracterizado por que dicha estructura comprende:

- un cojín (1), configurado para hincharse con un fluido, donde dicho cojín comprende:

- o una primera (1a) y una segunda pared (1b) formadas, cada una de ellas, por una lámina de celulosa bacteriana como la definida en la reivindicación 6;
 - o una cuerda de anclaje (2) dispuesta en un perímetro, y fijada por un interior, de las dos paredes (1a, 1b) del cojín, mediante una soldadura biológica; y
 - o un elemento de entrada de fluido (3) configurado para insuflar un fluido entre las dos paredes (1a, 1b) del cojín (1);
- 5
- un marco de pinzado (4), configurado para sujetar y ejercer presión sobre el perímetro de las dos paredes (1a,1b) del cojín (1), fijado por la cuerda de anclaje (2), ejerciendo dicha presión un cierre hermético entre dichas dos paredes (1a, 1b);
- 10

donde el marco de pinzado (4) está configurado para fijarse a una superficie de apoyo, manteniendo el cojín (1) en un estado hinchado.

15

8. Estructura de cobertura, según la reivindicación anterior, donde el elemento de entrada de fluido (3) comprende:

- un conducto de fluido conectado a un orificio situado en una de las paredes del cojín, preferentemente en la segunda pared del cojín; y
 - una válvula situada en un interior de dicho conducto de fluido;
- 20

donde el conducto de fluido está configurado para insuflar un fluido entre las dos paredes del cojín (1a, 1b); y

donde la válvula está configurada para bloquear la salida de dicho fluido a través del orificio de la segunda pared (1b).

25

9. Estructura de cobertura, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una sonda de presión (5) configurada para medir la presión del fluido insuflado entre las dos paredes (1a, 1b) del cojín (1).

30

10. Estructura de cobertura, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el marco de pinzado (4), la primera (1a) y la segunda pared (1b) del cojín (1) tienen una forma rectangular, y un tamaño complementario; y donde el marco de pinzado (4) comprende un ancho comprendido entre 30cm a 4m y un largo comprendido entre 30cm a 4m.

11. Estructura de cobertura, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el marco de pinzado (4) comprende:

- 5 - un perfil soporte (4.1) configurado para fijarse a una superficie de apoyo mediante una unión rígida;
- un perfil sellador (4.2), que comprende dos mordazas dispuestas de una misma forma que el perfil soporte (4.1) al cual están ensambladas, configuradas dichas dos mordazas para apretarse sobre el perímetro de las dos paredes (1a, 1b) del cojín (1);
- 10 - una placa tapa juntas (4.3) ensamblada al perfil soporte (4.1) y configurada para ejercer una presión sobre las dos mordazas del perfil sellador (4.2);
- una cavidad longitudinal (4.4), situada en un interior del perfil soporte (4.1), configurada dicha cavidad longitudinal (4.4) para alojar la cuerda de anclaje (2) cuando el marco de pinzado (4) está sujetando y ejerciendo una
- 15 presión de apriete sobre el perímetro de las dos paredes (1a, 1b) del cojín (1).

12. Estructura de cobertura, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el cojín (1) comprende una lámina de papel de arroz situada entre la primera y la segunda pared, y está configurada para evitar la adherencia entre ellas.

20

13. Uso de la estructura de cobertura como el definido en cualquiera de las reivindicaciones 6 a 12, para cubrir fachadas y cubiertas de edificaciones en estructuras flotantes, ventiladas, de cobertura y aislamiento de doble piel.

25

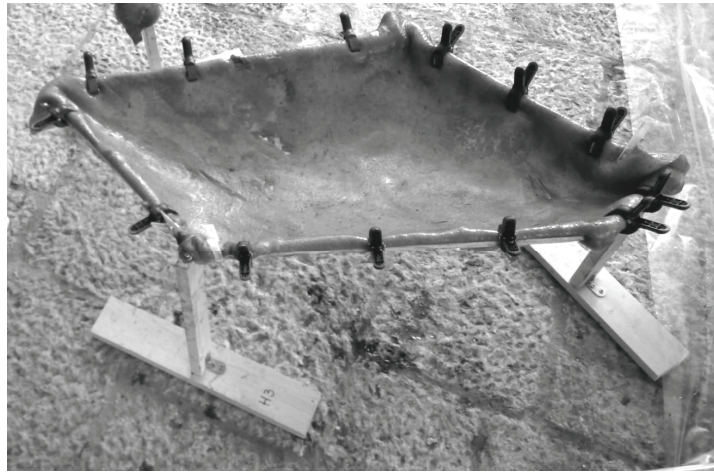


Figura 1

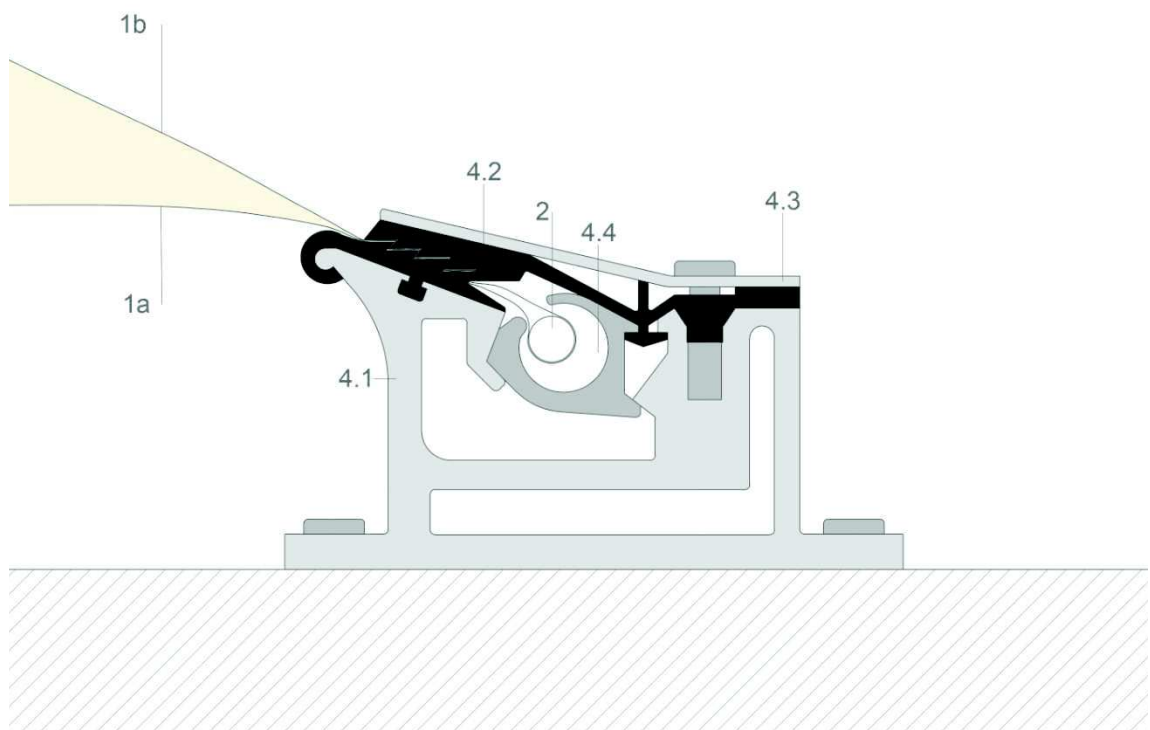


Figura 2

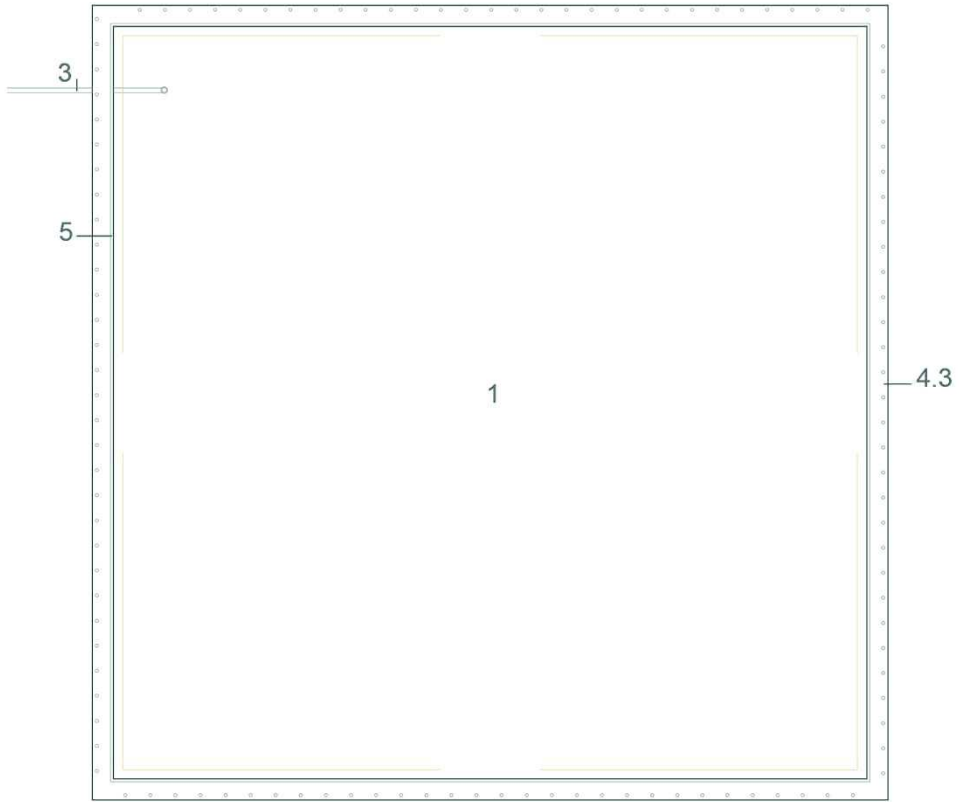


Figura 3

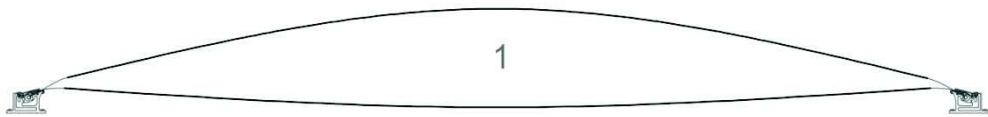


Figura 4