

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 436**

51 Int. Cl.:

D04H 3/04 (2012.01)

D04H 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2016 PCT/EP2016/081565**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.06.2017 WO17108631**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2016 E 16816267 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3394336**

54 Título: **Mallas no tejidas tridireccionales para propósitos de refuerzo**

30 Prioridad:

21.12.2015 EP 15201616

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

23.11.2020

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN ADFORS (100.0%)
517, Avenue de la Boisse
73000 Chambéry, FR**

72 Inventor/es:

**MIKULECKY, BOHUSLAV;
MRAZ, JAN;
HONZALEK, VRATISLAV y
KULHAVY, LUKAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 795 436 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

Mallas no tejidas tridireccionales para propósitos de refuerzo

La presente invención está creada para la utilización de una malla abierta en disposición tridireccional, fabricada de fibras de alto módulo, como tejido de refuerzo para materiales unidos hidráulicamente, tales como morteros, especialmente en sistemas complejos de aislamiento térmico externo.

Los tejidos de malla de fibra de vidrio se utilizan actualmente en sistemas complejos de aislamiento térmico externo (ETICS, External Thermal Insulation Complex Systems) para reforzar el revestimiento de acabado y facilitar la aplicación del mismo a la capa de aislamiento térmico subyacente (espuma, fibra de vidrio, etc.). Tales tejidos de fibra de vidrio suelen estar revestidos con recubrimientos de caucho, por lo común de caucho SBR, para proporcionarles a la tela protección y resistencia mecánica y para proteger las fibras de vidrio contra la alcalinidad de la composición esparcida.

Los tejidos de tipo malla utilizados para este propósito son comúnmente tejidos de fibra de vidrio bidireccional tejida o en punto elaborados a partir de la urdimbre (dirección de la máquina) y trama (dirección transversal de la máquina) de hilos o fibras, los hilos de la urdimbre entrecruzan los hilos de la trama en ángulo recto (véase por ejemplo EP 2821536).

Tales tejidos de fibra de vidrio bidireccional tienen un módulo de elasticidad bastante elevado cuando se cuantifica en las direcciones de la máquina y en transversal de la máquina, pero presentan un módulo bastante bajo y elongación elevada cuando se estiran en direcciones significativamente diferentes a las direcciones de la máquina y transversal de la máquina. Esta elongación tan "fuera del ángulo" es indeseable ya que no permite una prevención de grietas igual de adecuada en todas las direcciones.

Existe la necesidad de un tejido abierto que tenga un módulo de elasticidad más "isótropo", es decir un módulo de elasticidad que sea igual o casi igual en todas las direcciones. Tal tejido protegería eficientemente la capa de material quebradizo que se ha de reforzar contra el agrietamiento en todas las direcciones.

El documento US2005/0186409 describe las mallas no tejidas nucleadas biaxiales y triaxiales basadas en polipropileno para la sustitución de productos recubiertos de fibra de vidrio a manera de tejidos de refuerzo de tableros o paneles cementosos. La malla de polipropileno se aplica en uno o ambos lados de una capa con centro de hormigón. Tales mallas termoplásticas basadas en polímeros tienen un módulo de elasticidad demasiado bajo como para poderse utilizar como mallas abiertas en ETICS.

El documento WO 2007/142878 describe una membrana microporosa de drenaje elaborada a partir de una combinación de una malla de fibra de vidrio de bajo elongación y una malla de fibras de polímero de elevada elongación. Las mallas biaxiales o triaxiales resultantes no se describen como apropiadas para el refuerzo de materiales de construcción hidráulicamente unidos y quebradizos.

El problema subyacente a la presente invención es proporcionar un tejido con una estructura de malla abierta que muestre una elongación homogéneamente bajo (es decir, un elevado módulo de elasticidad) cuando se sometiera a una resistencia a la tracción en cualquier dirección en el plano del tejido, es decir, dirección de la máquina, dirección transversal de la máquina y cualquier dirección intermedia "fuera de ángulo".

Este problema se resolvió mediante una malla no tejida triaxial elaborada a partir de hilos o fibras de poca elongación y con una estructura muy regular con aberturas triangulares sustancialmente idénticas. Las fibras de la malla no tejida de la presente invención se superponen en al menos tres capas, cada capa se fabrica de fibras sustancialmente paralelas.

La presente invención se basa en el descubrimiento de que fue posible proporcionar una malla no tejida con una resistencia a la tracción muy "isotrópica", es decir, con una resistencia a la tracción que es sustancialmente la misma en todas las direcciones del plano de la malla, al cruzar tres conjuntos de fibras de tal manera que sólo haya puntos de triple cruce. En la presente invención, el término "punto de triple cruce" se refiere a una intersección de tres fibras a partir de tres diferentes capas, y en consecuencia orientadas en tres diferentes direcciones.

Se conocen las mallas triaxiales a partir del estado de la técnica, por ejemplo, del documento WO 2007/142878 (Figura 1) o WO2007/078319 (Figura 4). En estas mallas, sólo hay unos pocos puntos de triple cruce y la mayoría de las intersecciones son intersecciones simples de sólo dos fibras.

El objetivo de la presente invención es un método para reforzar un material sólido, tal como se define en las reivindicaciones 1 a 11, y un material o un producto sólido unido hidráulicamente, obtenido mediante dicho método.

Las mallas utilizadas en el método de la presente invención son mallas no tejidas, donde varias capas de fibras paralelas están superpuestas y unidas de forma adhesiva entre sí.

Las fibras están orientadas en tres direcciones, siendo una de estas la dirección de la urdimbre o la dirección de la trama de la malla. La malla comprende hilos ya sean de la urdimbre o de la trama, pero no ambos. Cuando las fibras

del primer conjunto de fibras son fibras de urdimbre (orientadas en dirección de la máquina) entonces la malla no tiene fibras de trama colocadas en ángulo recto con respecto al primer conjunto de fibras. Por el contrario, cuando las fibras del primer conjunto de fibras son fibras de la trama (orientadas en dirección transversal de la máquina) entonces la malla no tiene fibras de urdimbre colocadas en ángulo recto con respecto a las fibras de la trama.

5 En una realización preferida, las fibras del primer conjunto de fibras son paralelas a la dirección de la urdimbre de la malla.

El segundo y el tercer conjunto de fibras, denominados asimismo "fibras de empuje" en adelante, tienen una orientación oblicua o inclinada con respecto al primer conjunto de fibras.

10 Se encuentran orientadas simétricamente una a la otra con una simetría axial, el eje de simetría está paralelo respecto a la dirección del primer conjunto de fibras (fibras de la trama o urdimbre), lo que significa que el ángulo (α) entre el primer conjunto de fibras (eje de simetría) y el segundo conjunto de fibras es idéntico al ángulo entre el primer conjunto de fibras y el tercer conjunto de fibras, pero en la dirección opuesta que se observa ($+\alpha$) y ($-\alpha$) en la presente solicitud.

15 La distancia entre las fibras adyacentes paralelas del segundo conjunto de fibras es idéntica a la distancia entre las fibras adyacentes paralelas del tercer conjunto de fibras. Ventajosamente, comprende entre 3 mm y 30 mm, preferentemente entre 5 y 25 mm, más preferentemente entre 7 y 20 mm e incluso más preferentemente entre 8 y 15 mm, la distancia se define como la distancia entre los ejes centrales de dos fibras adyacentes del mismo conjunto de fibras.

20 En una realización preferida, la distancia entre fibras adyacentes del primer conjunto de fibras es idéntica a la distancia entre fibras de empuje adyacentes. Las aberturas de la malla tienen la forma de triángulos equiláteros, y las fibras del segundo y el tercer conjunto de fibras están orientadas respectivamente en un ángulo de aproximadamente 60° con respecto a las fibras del primer conjunto de fibras. Esta realización se representa en la Figura 1.

25 Cuando α es menor que 60° , la distancia entre las fibras del primer conjunto de fibras es menor que la distancia entre fibras de empuje adyacentes. Cuando α es 45° , los triángulos son triángulos rectángulos (véase la Figura 4) y cuando α es menor que 45° los triángulos son isósceles obtusos. Por el contrario, cuando α es superior a 60° la distancia entre las fibras adyacentes del primer conjunto de fibras es mayor que la distancia entre las fibras diagonales adyacentes y las aberturas triangulares son isósceles agudos (ver Figura 5).

30 Las excelentes propiedades de tracción de la malla de la presente invención se deben a su estructura altamente regular hecha de aberturas triangulares idénticas. Tal estructura regular se caracteriza por el hecho de que, de forma deseable, todos los puntos de cruce de las fibras son puntos de triple cruce, es decir, intersecciones de tres fibras a partir de tres diferentes conjuntos de fibras. Las mallas no tejidas de la presente invención comprenden ventajosamente menos del 20% de intersecciones simples (= intersección de dos fibras), preferiblemente menos del 10% de intersecciones simples más preferiblemente menos del 5% de intersecciones simples, e incluso más preferiblemente menos del 2% de intersecciones simples, estos porcentajes se expresan con respecto a la cantidad total de intersecciones (intersecciones simples + puntos de triple cruce).

35 Es importante comprender que el porcentaje de intersecciones simples es significativamente mayor que el porcentaje de puntos de cruce triples "defectuosos" o "fallidos". De hecho, cada punto triple "defectuoso" o "fallido" da lugar a tres intersecciones simples. Por lo tanto, una malla no tejida triaxial utilizada en el método de la presente invención que tiene 3 de 100 puntos de triple cruce que no están formados correctamente, comprende 9 intersecciones simples para 97 puntos de triple cruce, siendo 106 el número total de intersecciones. Esto da como resultado un porcentaje del 8.5% de intersecciones simples expresadas con respecto a la cantidad total de intersecciones.

45 Todas las fibras de un conjunto de fibras no están necesariamente en la misma capa, sino que pueden estar situadas en dos o más capas distintas de fibras. En otras palabras, cada conjunto de fibras puede estar dividido en dos o más subconjuntos de fibras, formando cada subconjunto una capa separada de fibras.

50 En una realización particular, las fibras del primer conjunto de fibras están divididas en un primer subconjunto de fibras y un segundo subconjunto de fibras. Los dos subconjuntos forman, respectivamente, las dos capas más externas de la malla no tejida, estando las dos capas de fibras diagonales preferentemente intercaladas entre estas dos capas exteriores. En esta realización, preferentemente cada otra fibra del primer conjunto de fibras es parte del mismo subconjunto de fibras, es decir, las fibras del primer subconjunto se alternan con las fibras del segundo subconjunto tal como se muestra en la Figura 3.

Una malla no tejida triaxial preferida, utilizada en el método de la invención, está fabricada por lo tanto de las siguientes cuatro capas de fibras,

55 - una primera capa que consiste de las fibras del primer subconjunto del primer conjunto de fibras,

ES 2 795 436 T3

- una segunda capa que consiste de las fibras del segundo conjunto de fibras,
- una tercera capa que consiste de las fibras del tercer conjunto de fibras, y
- una cuarta capa que consiste en las fibras del primer subconjunto del primer conjunto de fibras.

5 El método de la presente invención utiliza tejidos de refuerzo que presentan una resistencia a la tracción uniformemente alta y una baja elongación en la rotura.

10 Por lo tanto, las fibras o hilados se deben seleccionar a partir de fibras o hilados de alta resistencia que presenten una resistencia a la tracción en la ruptura de al menos 0.8 GPa, preferentemente de entre 1 y 10 GPa, más preferentemente de entre 1.1 y 5.0 GPa, e incluso más preferentemente de entre 1.2 y 1.8 GPa, un módulo de elasticidad comprendido entre 50 GPa y 200 GPa, preferentemente entre 60 y 100 GPa, y una elongación en la rotura no mayor al 10%, preferiblemente como máximo del 5%, e incluso más preferentemente como máximo del 3%.

La resistencia la tracción en la rotura, el módulo elástico y la elongación en la rotura se miden de acuerdo con los estándares correspondientes (ver, por ejemplo, ISO-3341 - Textile glass. Yarns. Determination of breaking force and breaking elongation; ASTM-D7269 - Standard Test Methods for Tensile Testing of Aramid Yarns; ISO-13002-Carbon fibre. Designation system for filament yarns) sobre hilos o fibras no revestidas.

15 Las fibras se seleccionan preferentemente del grupo de consiste en fibras minerales, fibra de aramida y fibras de carbono. Las fibras de vidrio E son más preferidas.

Las fibras minerales son preferentemente hilos multifilamentosos con una tenacidad (resistencia a la tracción) cuantificada de acuerdo con la norma ISO 3341, de al menos 30 cN/tex, preferiblemente entre 50 y 400 cN/tex, y más preferentemente entre 60 y 300 cN/tex.

20 Las fibras no revestidas de las mallas no tejidas tienen ventajosamente una densidad lineal comprendida entre 60 y 600 tex, preferentemente entre 70 y 500 tex y más preferentemente entre 80 y 450 tex.

En una realización preferida, la naturaleza química y la densidad lineal de las fibras de los tres conjuntos de fibras son idénticas, es decir, las mismas fibras se utilizan para los tres conjuntos de fibras, contribuyendo así a las propiedades mecánicas altamente isotrópicas de la malla no tejida resultante.

25 Las tres o más capas de fibras se mantienen juntas de manera decisiva por medio de un revestimiento que rodea por completo las fibras. Este revestimiento es lo suficientemente delgado como para no obstruir las aberturas triangulares de la malla no recubierta. Se aplica al conjunto final de las tres o más capas de fibras.

El revestimiento comprende ventajosamente un polímero orgánico, es preferentemente un elastómero, y relleno inorgánico.

30 El revestimiento se puede aplicar a un tejido de vidrio no revestido, sin un tratamiento previo.

La cantidad total de polímero orgánico en el recubrimiento puede expresarse como la pérdida por calcinación (LOI, por sus siglas en inglés), cuantificada de acuerdo con la norma EN ISO 1887 del tejido final recubierto con polímero.

El revestimiento de polímero orgánico generalmente comprende entre 6% en peso y 20% en peso, preferentemente entre 7% en peso y 15% en peso, y más preferentemente entre 8 y 12% en peso de la malla final recubierta.

35 Los polímeros orgánicos preferidos se seleccionan a partir del grupo seleccionado a partir de caucho de estireno-butadieno (SBR), alcohol polivinílico (PVOH), cloruro de polivinilo (PVC), cloruro de polivinilideno (PVDC), polímeros acrílicos, polímeros olefínicos, etileno vinil acetato (EVA), resinas fenólicas, poliamidas, acrilamidas, ésteres vinílicos, y mezclas de los mismos.

40 El agente de relleno inorgánico se selecciona preferentemente del grupo que consiste en hidróxido de calcio, caolín, carbonato de calcio y arena de sílice, y preferiblemente comprende de 1 a 60% en peso, más preferentemente de 5 a 50% en peso e incluso más preferentemente de 10 a 40% en peso del recubrimiento seco.

La malla no tejida triaxial revestida final utilizada en el método de la presente invención tiene preferentemente un peso superficial de entre 50 g/m² y 600 g/m², más preferentemente de entre 100 g/m² y 500 g/m² e incluso más preferentemente de entre 130 g/m² y 200 g/m²

45 El espesor y cantidad por unidad de superficie de las fibras deben ser lo suficientemente elevados como para proporcionarle a la malla una alta resistencia a la tracción y una baja elongación direccionalmente homogéneas.

La "apertura" de la malla no tejida revestida, definida como la proporción de la superficie total de las aberturas triangulares con respecto a la superficie total de la malla, está preferentemente comprendida entre el 50% y el 80%, más preferentemente entre el 55% y el 80%, e incluso más preferentemente entre el 60% y el 75%.

50 La malla no tejida puede ser parte de un producto textil que comprende una malla no tejida axial, tal como se ha

descrito anteriormente.

En tal producto textil, una o más mallas, preferiblemente solo una malla, se unen a uno o más tejidos de punto, o no tejidos, tales como velos de vidrio, alfombras de polímeros no tejidos o películas poliméricas.

5 Las mallas no tejidas que presentan un módulo elástico alto uniforme direccionalmente, una alta resistencia a tracción y una baja elongación son particularmente adecuadas para el refuerzo de materiales sólidos, en particular de materiales de alta resistencia mineral y baja elongación, tales como materiales unidos hidráulicamente. Se entiende en este contexto que "materiales hidráulicamente unidos" implica un material obtenido mediante endurecimiento de una mezcla que contiene un aglutinante hidráulico y agua. Los aglutinantes hidráulicos pueden seleccionarse a partir del grupo que consiste en cemento Portland, óxidos de calcio hidráulicos, cementos aluminosos, cementos de sulfo-aluminato de calcio y cementos activados por álcalis.

10 El producto o material sólido hidráulicamente unido preferiblemente se selecciona a partir del grupo que consiste de una pared, un piso, un panel, un perfil, una losa, una tubería, un tubo, una esquina, y la representación superficial de un sistema complejo de aislamiento térmico externo (ETICS).

La presente invención se describe en detalle a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- 15 la figura 1 muestra una primera realización de una malla no tejida utilizada en el método de la presente invención;
- la figura 2 es una segunda realización de una malla no tejida utilizada en el método de la presente invención;
- la figura 3 es una vista, en perspectiva, de la malla no tejida de la figura 2;
- la figura 4 es una tercera realización de una malla no tejida utilizada en el método de la presente invención;
- 20 la figura 5 es una cuarta realización de una malla no tejida utilizada en el método de la presente invención.

En la malla no tejida que se representa en la Figura 1, las fibras del primer conjunto de fibras 1a, 1b son fibras de la trama y se encuentran paralelas respecto a la dirección transversal de la máquina. Un primer conjunto de fibras diagonales 2 se orienta en un ángulo $+\alpha$ de 60° con respecto a las fibras del primer conjunto de fibras. Un segundo conjunto de fibras diagonales 3 se orienta en un ángulo $+\alpha$ de 60° con respecto a las fibras del primer conjunto de fibras. La distancia entre las fibras paralelas de cada conjunto de fibras es idéntica en los tres conjuntos de fibras. 25 Todas las intersecciones son puntos de triple cruce, es decir, intersecciones de tres fibras. Todas las aberturas muestran una forma de triángulos equiláteros.

El primer conjunto de fibras comprende un primer subconjunto de fibras 1a y un segundo subconjunto de fibras 1b, estando las fibras del primer y del segundo subconjuntos situadas en capas diferentes de la malla no tejida.

30 La malla de la Figura 2 es idéntica a la malla de la Figura 1, excepto por el hecho de que las fibras 1a, 1b son fibras de urdimbre orientadas en la dirección de la máquina.

La vista en perspectiva de la figura 3 muestra la estructura de cuatro capas de la malla no tejida:

- una primera capa más inferior elaborada de fibras de urdimbre 1b,
- una segunda capa elaborada de fibras diagonales 2,
- 35 una tercera capa elaborada de fibras diagonales 3,
- una cuarta capa más superior elaborada de fibras de urdimbre 1a,
- las fibras de urdimbre de las primera y cuarta capas se encuentran todas paralelas entre sí.

La figura 4 muestra una realización de una malla no tejida donde α es de aproximadamente 45° .

Las aberturas resultantes son isósceles de ángulo recto.

40 La figura 5 muestra una realización donde α es significativamente mayor de 60° , con el resultado de que las aberturas tienen forma de isósceles agudo.

REIVINDICACIONES

1. Un método para reforzar un material sólido, caracterizado por que comprende:
 - incorporar una malla no tejida triaxial a un material de base viscoso, preferentemente un material de base que comprende agua y un ligante hidráulico, y a continuación
- 5
 - endurecer el material de base viscoso,

comprendiendo dicha malla no tejida triaxial un primer, un segundo y un tercer conjunto de fibras continuas, en el que

 - las fibras de cada conjunto de fibras se encuentran separadas a intervalos regulares y están paralelas entre sí,
- 10
 - las fibras del primer conjunto de fibras están paralelas respecto a la dirección de urdimbre (dirección de la máquina) o a la dirección de la trama (dirección transversal de la máquina) de la malla,
- 15
 - las fibras del segundo conjunto de fibras y las fibras del tercer conjunto de fibras están orientadas simétricamente entre sí, respectivamente, en un ángulo ($-\alpha$) y ($+\alpha$) de entre 30° y 80° con respecto a las fibras del primer conjunto de fibras,
- 20
 - la distancia entre las fibras del segundo conjunto de fibras es idéntica a la distancia entre las fibras del tercer conjunto de fibras,
- 25
 - las fibras del segundo conjunto de fibras se entrecruzan con las fibras del tercer conjunto de fibras en la intersección de las mismas con las fibras del primer conjunto de fibras, definiendo así aberturas regulares que tienen la forma de triángulos isósceles,
- 30
 - las fibras están recubiertas y unidas entre sí por medio de un recubrimiento que no rellena las aberturas en forma de triángulo.
2. El método según la reivindicación 1, en el que las fibras del segundo y el tercer conjunto de fibras están orientadas respectivamente en un ángulo ($-\alpha$) y ($+\alpha$) de aproximadamente 60° , con respecto a las filas del primer conjunto de fibras, definiendo de ese modo aberturas que tienen forma de triángulos equiláteros.
3. El método según la reivindicación 1, en el que las fibras del primer conjunto de fibras se dividen en un primer subconjunto de fibras y un segundo subconjunto de fibras, formando cada subconjunto de fibras una capa separada de fibras.
4. El método según la reivindicación 3, que comprende las siguientes cuatro capas de fibras,
 - una primera capa que consiste de las fibras del primer subconjunto del primer conjunto de fibras,
 - una segunda capa que consiste de las fibras del segundo conjunto de fibras,
 - 30 - una tercera capa que consiste de las fibras del tercer conjunto de fibras, y
 - una cuarta capa de fibras que consiste de las fibras del segundo subconjunto del primer conjunto de fibras.
5. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada además por que las distancias entre las fibras paralelas separadas a intervalos regulares del primer, segundo y tercer conjuntos de fibras están comprendidas entre 3 mm y 30 mm, preferentemente entre 5 y 25 mm, más preferentemente entre 7 y 20 mm e incluso más preferentemente entre 8 y 15 mm, dichas distancias están definidas como la distancia entre los ejes centrales de dos fibras adyacentes del mismo conjunto de fibras.
- 35
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las fibras se seleccionan del grupo que consiste en fibras minerales, fibras de aramida y fibras de carbono.
7. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las fibras son revestidas con un revestimiento de polímero orgánico, preferentemente un revestimiento de elastómero.
- 40
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene un peso superficial de entre 50 g/m^2 y 600 g/m^2 , preferentemente de entre 100 g/m^2 y 500 g/m^2 e incluso más preferentemente de entre 130 g/m^2 y 200 g/m^2 .
9. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las fibras del primer conjunto de fibras son paralelas a la dirección de la urdimbre de la malla.
- 45
10. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que tiene una abertura, definida como la proporción de la superficie total de las aberturas frente a la superficie total de la malla no tejida, comprendida entre el

50 % y el 80 %, preferentemente entre el 55 % y el 80 %, más preferentemente entre el 60 y el 75 %.

- 5 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende menos del 10 % de intersecciones simples, preferentemente menos del 5 % de intersecciones simples, más preferentemente menos del 2 % de intersecciones simples, expresándose estos porcentajes con respecto al número total de intersecciones simples y puntos de triple cruce.
12. Material o producto sólido unido hidráulicamente, obtenido mediante un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
- 10 13. Producto o material sólido hidráulicamente unido según la reivindicación 12, seleccionado a partir del grupo que consiste en una pared, un piso, un panel, un perfil, una losa, una tubería, un tubo, una esquina, y la representación superficial de un sistema complejo de aislamiento térmico externo (ETICS).

Fig.1

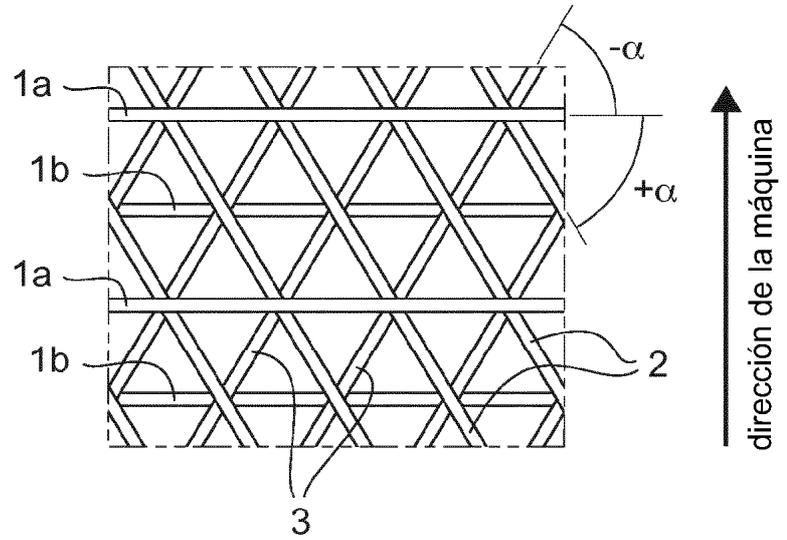


Fig.2

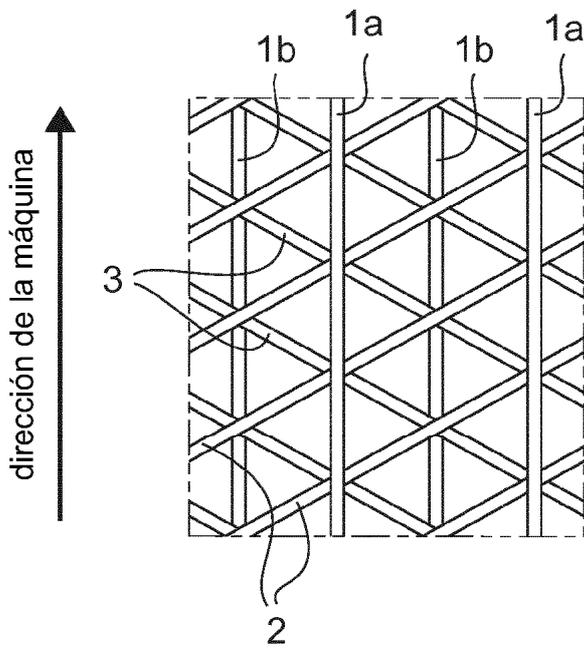


Fig.3

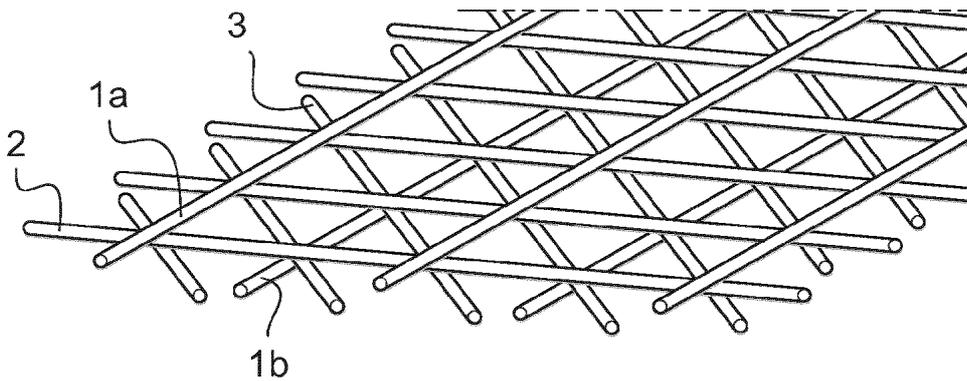


Fig.4

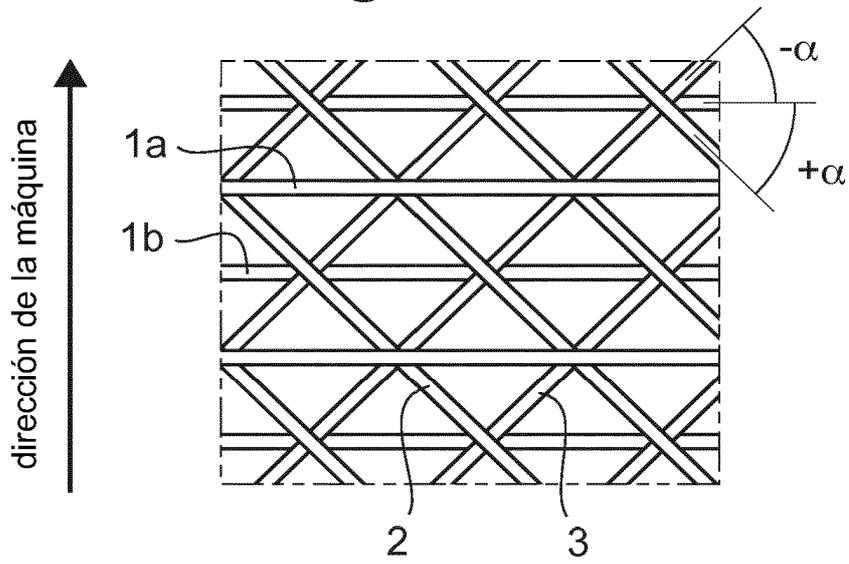


Fig.5

