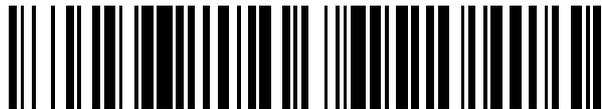


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 750**

51 Int. Cl.:

D04H 1/46 (2012.01)

D04H 1/4209 (2012.01)

D04H 1/407 (2012.01)

A01G 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2012 PCT/EP2012/060311**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.12.2012 WO12164044**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2012 E 12724650 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2714977**

54 Título: **Producto de lana mineral**

30 Prioridad:

31.05.2011 EP 11168311

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

19.03.2018

73 Titular/es:

**KNAUF INSULATION (100.0%)
Rue de Maestricht 95
4600 Visé, BE**

72 Inventor/es:

**SUMI, JURE;
SEBENIK, GORAZD;
BAVEC, SASA y
KEJZAR, GREGOR**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 659 750 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

Producto de lana mineral

5 La presente invención se refiere a un producto de lana mineral para su uso en aplicaciones de horticultura, paisajismo, tejados verdes o huertos urbanos, más en concreto para cultivar vegetación (que incluye plantas) en las que tiene gran interés la retención del agua y/o la prevención de la escorrentía del agua.

10 El uso de productos de fibra mineral para cultivar plantas se describe, por ejemplo, en el documento EP0280338A1, que describe la incorporación de copos de fibras minerales de mayor densidad (que tienen una capacidad mayor de retención del agua) en una matriz de su estera de fibra mineral. El documento WO 91/08662 describe un medio de crecimiento de plantas que comprende fibras minerales que incorporan lignito como agente para aumentar la capacidad de retención del agua; también pueden incorporarse agentes y adyuvantes de la fabricación que se emplean tradicionalmente, tales como agentes ligantes, tensioactivos, superabsorbentes, y agentes para controlar el contenido de aire y las propiedades de retención del agua del medio de crecimiento, tales como arcilla expandida, compuestos de plástico en espuma, vermiculita, perlita, compuestos que contienen celulosa y tierra vegetal. El documento EP0485277 describe un producto de lana mineral que comprende un agente adsorbente y un ligante de resina. El documento JP2002335782 describe un medio de cultivo para la aplicación en un espacio.

20 A pesar de estas y otras propuestas, aún es necesaria una forma más ventajosa de un producto de lana mineral para las aplicaciones previstas.

25 Según uno de sus aspectos, la presente invención proporciona un producto de lana mineral como se define en la reivindicación 1. Otros aspectos de la invención se definen en otras reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen aspectos preferidos y/o alternativos de la invención.

30 Según uno de sus aspectos, la presente invención proporciona un relleno de lana mineral que comprende una capa absorbente que comprende fibras de lana mineral, que se caracteriza porque la capa absorbente comprende fibras de lana cosidas y partículas superabsorbentes.

Las fibras minerales son preferiblemente lana de roca; pueden ser lana de vidrio. Pueden estar corrugadas; pueden tener un diámetro promedio de entre 2 y 9 micrómetros.

35 La integridad física del relleno y la retención de las partículas superabsorbentes en el relleno se proporcionan preferiblemente entrecruzando las fibras de lana mineral, por ejemplo, mediante cosido; esto evita la necesidad de emplear un ligante curable con calor que, a su vez, evita la necesidad de hacer pasar el relleno de lana mineral a través de un horno de curación (que generalmente funciona a una temperatura de aproximadamente 200 °C), lo cual podría degradar o incluso destruir las partículas superabsorbentes. Además, la prevención del uso de constituyentes de algunos de los sistemas de ligantes, en particular constituyentes de sistemas de ligantes basados en fenol-formaldehído, que pueden resultar perjudiciales para el crecimiento de las plantas, proporciona una ventaja adicional.

45 Aunque el relleno de lana mineral está sustancialmente exento de ligante, puede estar presente una pequeña cantidad de ligante, por ejemplo, en una cantidad menor que 1 % en peso, preferiblemente menor que 0,5 % o menor que 0,3 % en peso. El ligante puede estar presente si, por ejemplo, el relleno de lana mineral incorpora fibras de lana mineral recicladas que fueron fabricadas originariamente empleando un ligante. No obstante, el relleno de lana mineral se fabrica sin aplicar ningún ligante a las fibras recién formadas.

50 Durante el cosido o entrecruzamiento de las fibras de lana mineral pueden emplearse adyuvantes del cosido, por ejemplo, aceites o lubricantes.

55 La estructura de las fibras cosidas es particularmente favorable a la retención de agua inicial y/o reciclada y/o al contenido de agua inicial y/o reciclada y/o al contenido de agua VSE y/o al contenido de agua WOK, en particular cuando se combina con la presencia de partículas superabsorbentes y/o una reducción en la cantidad de ligante para las fibras (y preferiblemente la eliminación de la presencia de un ligante para las fibras).

60 El espesor nominal del relleno de lana mineral puede ser ≥ 10 mm o ≥ 15 mm o ≥ 40 mm o ≥ 50 mm; puede ser ≤ 140 mm o ≤ 120 mm. El espesor nominal del núcleo o capa absorbente puede ser ≥ 8 mm o ≥ 10 mm o ≥ 30 mm o ≥ 40 mm y/o ≤ 130 mm o ≤ 110 mm. Cuando se proporcionan capas de barrera superior y/o inferior, estas pueden tener un espesor nominal que es ≥ 3 mm o ≥ 5 mm y/o ≤ 15 mm o ≤ 12 mm.

La densidad promedio del relleno de lana mineral es ≥ 20 kg/m³, preferiblemente ≥ 40 kg/m³; puede ser ≤ 200 kg/m³.

65 La densidad del núcleo o capa absorbente del relleno de lana mineral puede ser ≥ 20 kg/m³, preferiblemente ≥ 30 kg/m³; puede ser ≤ 190 kg/m³, preferiblemente ≤ 150 kg/m³. La densidad de las capas de barrera superior y/o inferior del relleno de lana mineral puede ser ≥ 25 kg/m³, preferiblemente ≥ 50 kg/m³; puede ser ≤ 200 kg/m³,

ES 2 659 750 T3

preferiblemente $\leq 150 \text{ kg/m}^3$.

La densidad de las capas de barrera superior y/o inferior, cuando se proporcionan, puede ser mayor que la densidad del núcleo o capa absorbente en al menos 5 kg/m^3 , preferiblemente en al menos 10 kg/m^3 , más preferiblemente en al menos 15 kg/m^3 .

Las partículas superabsorbentes pueden comprender partículas de polímeros superabsorbentes; pueden estar adaptadas para que absorban al menos 100 veces o al menos 200 veces su propio peso de agua destilada, preferiblemente al menos 400 veces su propio peso de agua destilada.

Las partículas de polímeros superabsorbentes pueden seleccionarse del grupo que consiste en: sales de sodio de poli(ácido acrílico), copolímeros de poli(acrilamida), copolímeros de acrilamida y acrilato de sodio, copolímeros de etileno y anhídrido maleico, carboximetilcelulosas reticuladas, copolímeros de poli(alcohol vinílico), poli(óxidos de etileno) reticulados, y copolímero de poli(acrilonitrilo) injertado con almidón.

El relleno de lana mineral está preferiblemente exento o sustancialmente exento de:

- materiales carbonáceos distintos a las partículas superabsorbentes, por ejemplo, lignito que aumentaría su capacidad de retención de agua; y/o
- fibras de celulosa.

El tamaño de partícula de las partículas superabsorbentes se selecciona preferiblemente para que:

- 90 %, y más preferiblemente 95 % de las partículas (en peso y/o en número) tengan un diámetro menor que 1 mm y/o
- el tamaño promedio de partícula (en peso y/o en número) esté dentro del intervalo de 0,4-0,8 mm, y preferiblemente dentro del intervalo de 0,5-0,7 mm y/o
- 80 % de las partículas (en peso y/o en número) tengan un diámetro dentro del intervalo de 0,4-2,1 mm, y preferiblemente dentro del intervalo de 0,5-2,0 mm y/o
- 20 % de las partículas (en peso y/o en número) tengan un diámetro dentro del intervalo de 0,05-0,5 mm.

La distribución del tamaño de partícula puede determinarse mediante un análisis con tamiz (también conocido como ensayo de graduación); un procedimiento típico para dicho análisis comprende hacer pasar una muestra representativa de partículas a través de una serie de tamices en un apilamiento anidado, y cada tamiz sucesivo en el apilamiento anidado presenta un tamiz de alambre con aberturas que son más pequeñas que las aberturas del tamiz previo en el apilamiento, y pesar las partículas retenidas por cada tamiz después de una agitación mecánica.

El relleno de lana mineral puede comprender al menos 10 g/m^2 de partículas superabsorbentes (peso seco de las partículas superabsorbentes por superficie específica de relleno de lana mineral) y preferiblemente al menos 50 g/m^2 o al menos 75 g/m^2 ; puede comprender no más de 250 g/m^2 o no más de 200 g/m^2 o no más de 150 g/m^2 de partículas superabsorbentes.

El relleno de lana mineral también puede comprender uno o más fertilizantes y/o plaguicidas y/o herbicidas y/o adyuvantes del crecimiento y/o semillas. El relleno de lana mineral de la invención es particularmente adecuado para su uso en una o más de las siguientes aplicaciones:

- en particular, en climas áridos, cultivos o vegetación en crecimiento o césped en crecimiento para instalaciones deportivas, en particular campos de golf. Los rellenos de lana mineral pueden cubrirse con una capa superficial de tierra o arena. Los rellenos de lana mineral pueden instalarse en el sitio deseado antes de sembrar o plantar plantas o vegetación. Como alternativa, los rellenos de lana mineral pueden emplearse como soporte para el crecimiento inicial de plantas o vegetación bajo condiciones controladas o favorables, antes de trasladar los rellenos de lana mineral que incorporan vegetación precultivada a su sitio deseado.
- en particular, en pendientes e inclinaciones, por ejemplo, en las porciones superiores de pendientes ajardinadas o pendientes a lo largo de autopistas o desmontes para transportes, para evitar la escorrentía del agua de la lluvia desde las porciones elevadas y, así, favorecer la retención de la vegetación en las porciones superiores de dichas pendientes o inclinaciones.
- para su uso en macetas, por ejemplo, para cultivar plantas de maceta.
- para su uso como parte de sistemas de tejados verdes como medio de crecimiento.
- para su uso en el cultivo de hierbas y/u otros cultivos.
- para su uso en aplicaciones de jardinería urbana.

Según otro aspecto, la invención proporciona un método para cultivar vegetación en el que la vegetación se cultiva sobre un medio de crecimiento que comprende un relleno de fibra mineral que comprende fibras de lana mineral

cosidas. Al menos una superficie del relleno de lana mineral puede estar expuesta, de modo que la vegetación se cultiva desde una superficie expuesta directamente del relleno de fibra mineral. Como alternativa, el relleno de fibra mineral puede estar parcial, sustancial o completamente cubierto, por ejemplo, por arena, tierra u otro medio de crecimiento, de modo que la vegetación se cultiva a través de un medio de crecimiento que cubre el relleno de lana mineral.

A continuación se describen ejemplos no limitantes de la invención haciendo referencia a:

la figura 1, que es una sección transversal de una realización de un relleno de lana mineral;
 la figura 2, que es una sección transversal de otra realización de un relleno de lana mineral; y
 las figuras 3 a 7, que son representaciones esquemáticas de etapas en las técnicas de fabricación preferidas para el relleno de la figura 2.

El relleno de lana mineral 10 mostrado en la figura 1 comprende una capa absorbente 11 que comprende partículas superabsorbentes 12 sostenidas entre fibras de lana mineral cosidas. En esta realización, las partículas superabsorbentes 12 se distribuyen de un modo sustancialmente uniforme a través del espesor del relleno de lana mineral.

El relleno de lana mineral 10 mostrado en la figura 2 comprende una capa absorbente en forma de un núcleo 11 que comprende partículas superabsorbentes 12 intercaladas entre una capa de barrera superior 13 y una capa de barrera inferior 14. Las partículas superabsorbentes 12 son retenidas entre los intersticios de las fibras de la capa o núcleo absorbente 11 (como en la figura 1) y también se evita que escapen desde la superficie principal del relleno por medio de unas capas de barrera superior 13 e inferior 14 de lana mineral, que tienen una densidad mayor que la del núcleo.

El relleno de lana mineral 10 puede fabricarse empleando las siguientes etapas:

En una etapa inicial, representada en la figura 3, se proporciona un relleno de lana mineral semiterminado 21 ensamblando las fibras de lana mineral para formar un manto. La estera semiterminada puede proporcionarse plegando capas de fibras de lana mineral empleando el movimiento recíproco de un péndulo 22, de modo que las fibras se distribuyen uniformemente en varias capas, y después comprimiendo este manto hasta una densidad inicialmente deseada, por ejemplo, en el intervalo de 40 a 140 kg/m³. El relleno semiterminado 21 está exento de ligantes, ya que no se han aplicado ligantes a las fibras ni al manto.

En una etapa posterior, representada en la figura 4, se distribuye una cantidad deseada de partículas superabsorbentes 12 en la superficie superior del relleno de lana mineral semiterminado 21 a través de una boquilla 32 a medida que el relleno 21 avanza a lo largo de la línea de producción. Preferiblemente, las partículas superabsorbentes se distribuyen de una manera sustancialmente uniforme a través de sustancialmente la superficie superior completa del relleno 21; no obstante, una franja en el borde, por ejemplo, de aproximadamente 5-15 mm a lo largo del borde de cada lado de la superficie superior del relleno 21 puede permanecer sustancialmente exenta de partículas superabsorbentes, para evitar el vertido de las partículas superabsorbentes durante su aplicación y/o durante posteriores operaciones.

Cuando las partículas superabsorbentes han sido distribuidas sobre la superficie superior del relleno 21, se aplica una cinta de cobertura móvil (no se muestra) para cubrir la superficie superior y las partículas superabsorbentes, que avanza junto con el relleno hasta la siguiente etapa en el proceso de producción para minimizar la caída de las partículas superabsorbentes desde el relleno 21. La cinta de cobertura puede comprimir algunas de las partículas superabsorbentes hacia una superficie superior del relleno 21.

El relleno semiterminado 21 después avanza hasta una estación de cosido representada en la figura 5 en la cual, justo después de la separación de la cinta de cobertura (no se muestra) de la superficie superior del relleno de lana mineral semiterminado 21, una serie de agujas de la superficie superior 43 se alternan en movimiento ascendente y descendente a través de la superficie superior del relleno de lana mineral semiterminado 21. Al mismo tiempo, una serie de agujas de la superficie inferior 44 se alternan en movimiento ascendente y descendente a través de la superficie inferior del relleno de lana mineral semiterminado 21. Los efectos de la acción de cosido son:

- empujar las partículas superabsorbentes 12 hacia el núcleo 11 del relleno de lana mineral y coser las fibras entre sí (lo cual aumenta la estabilidad del relleno de lana mineral);
- aumentar la densidad del núcleo 11 del relleno de lana mineral 21, preferiblemente hasta una densidad en el intervalo de 30 a 120 kg/m³ o en el intervalo de 30 a 160 kg/m³;
- provocar que las partículas superabsorbentes 12 queden atrapadas entre las fibras en el núcleo 11 del relleno de lana mineral;
- crear una capa de barrera superior 13 y una capa de barrera inferior 14, teniendo cada una de las cuales una densidad mayor que el núcleo 11 del relleno y proporcionando cada una mayor resistencia al escape de las partículas superabsorbentes 12 desde el relleno 21.

La densidad de la capa de barrera superior 13 y de la capa de barrera inferior 14 puede estar en el intervalo de 50 a 140 kg/m³ o en el intervalo de 50 a 180 kg/m³.

La operación de cosido puede realizarse en una serie de subetapas. Por ejemplo:

- una primera subetapa en la cual (a) las agujas de la superficie superior se emplean con pasadas largas para empujar las partículas superabsorbentes hacia el núcleo o el relleno 21, y (b) las agujas de la superficie inferior 44 se emplean con pasadas cortas para crear las capas de barrera inferior cosidas con mayor densidad 14; y
- una segunda subetapa en la cual, después de empujar las partículas superabsorbentes hacia el núcleo del relleno 21, las agujas de la superficie superior 43 se emplean con pasadas cortas para crear la capa de barrera superior cosida con mayor densidad 13.

El relleno de lana mineral que comprende partículas superabsorbentes después puede procesarse aún más y/o envasarse (preferiblemente con compresión) en rollos o bloques o incluso cortarse en hatos listos para ser transportados y usados.

En la disposición de las figuras 4 y 5, se emplea un péndulo 22 (o una disposición equivalente) para superponer las capas iniciales de fibras, por ejemplo, mediante plegamiento, para formar un relleno de lana mineral semiterminado 21, y las partículas superabsorbentes inicialmente se distribuyen en una superficie superior de este relleno de lana mineral semiterminado ensamblado 21. Como alternativa, o además, las partículas superabsorbentes pueden distribuirse sobre una capa inicial de fibras, por ejemplo, ante un péndulo, antes de que porciones de la capa inicial de fibras se superpongan entre sí para formar un relleno de lana mineral semiterminado ensamblado. De esta forma, tal como se ilustra en la figura 6, las partículas superabsorbentes 12' se colocan en el núcleo o cerca del núcleo 11 del relleno de lana mineral semiterminado 21 antes del cosido (debido a la superposición previa de las capas a partir de las cuales se ensambla el relleno de lana mineral semiterminado) y después, el cosido sirve para:

- si es necesario, empujar las partículas superabsorbentes 12 que están distribuidas en una superficie del relleno de lana mineral semiterminado 21 hacia el núcleo o capa absorbente 11 del relleno de lana mineral; y/o
- distribuir aún más uniformemente las partículas superabsorbentes 12 que ya están colocadas en el núcleo o capa absorbente o cerca del núcleo o capa absorbente 11; y/o
- coser las fibras entre sí (lo cual aumenta a estabilidad del relleno de lana mineral); y/o
- aumentar la densidad del núcleo o capa absorbente 11 del relleno de lana mineral 21, preferiblemente hasta una densidad en el intervalo de 30 a 120 kg/m³ o en el intervalo de 30 a 160 kg/m³; y/o
- provocar que las partículas superabsorbentes 12 queden atrapadas entre las fibras en el núcleo o capa absorbente 11 del relleno de lana mineral; y/o
- crear una capa de barrera superior 13 y una capa de barrera inferior 14, teniendo cada una de las cuales una densidad mayor que el núcleo 11 del relleno y proporcionando cada una mayor resistencia al escape de las partículas superabsorbentes 12 desde el relleno 21.

Esta estrategia puede utilizarse cuando el relleno de lana mineral semiterminado 21 se ensambla superponiendo dos o más capas iniciales de fibras, por ejemplo, mediante plegamiento con péndulo.

La figura 7 es similar a la figura 6 e ilustra: (i) en la parte izquierda, la orientación sustancialmente horizontal de las fibras y la disposición de las partículas superabsorbentes en la capa o capas antes del cosido, y (ii) en la parte derecha, el efecto del cosido crea una distribución aún más uniforme de las partículas superabsorbentes a través del espesor del relleno de lana mineral, o al menos en el núcleo del relleno de lana mineral, y la orientación de las fibras del relleno de lana mineral cosido, teniendo una proporción significativa de las fibras un componente de dirección vertical o no horizontal, y la masa de fibras forma intersticios en los que al menos una parte de las partículas superabsorbentes quedan atrapadas.

Ejemplos

Se ensayaron las siguientes muestras:

| | |
|--------------------|---|
| Ejemplos 1.1 y 1.2 | rellenos de fibras de lana de roca cosidas sin ligante, cortados en un cuarto de círculo con un radio de 19,5 cm. Densidad: 110 kg/cm ³ ; espesor: 20 mm; cantidad de partículas superabsorbentes: 60 g/m ² |
| Ejemplos 2.1 y 2.2 | rellenos de fibras de lana de roca cosidas sin ligante, cortados en un cuarto de círculo con un radio de 19,5 cm. Densidad: 110 kg/cm ³ ; espesor: 20 mm; sin partículas superabsorbentes |
| Ejemplo 3 | rellenos de fibras de lana de roca cosidas sin ligante, cortados en un cuadrado de 17 cm. Densidad: 110 kg/cm ³ ; espesor: 20 mm; cantidad de partículas superabsorbentes: 15 g/m ² |
| Ejemplo 4 | rellenos de fibras de lana de roca cosidas sin ligante, cortados en un cuadrado de 17 cm. Densidad: 110 kg/cm ³ ; espesor: 20 mm; sin partículas superabsorbentes |

ES 2 659 750 T3

| | |
|--------------------|---|
| Ejemplos 5.1 y 5.2 | Como en los ejemplos 1.1 y 1.2, pero cortado a un tamaño para que se ajuste al aparato de ensayo |
| Ejemplos 6.1 y 6.2 | Como en el ejemplo 3, pero cortado a un tamaño para que se ajuste al aparato de ensayo |
| Ejemplos 7.1 y 7.2 | Como en los ejemplos 2.1, 2.2 y 4, pero cortado a un tamaño para que se ajuste al aparato de ensayo |

Retención de agua inicial y contenido de agua inicial (ciclo 1 - C1)

5 Se ensayaron tres muestras de cada ejemplo; los resultados presentados a continuación son el promedio de tres muestras.

10 Al comienzo de cada ensayo para la retención de agua inicial, cada muestra se pesa, se registra su peso seco y después se empapa en agua de grifo durante aproximadamente 2 horas; las muestras después se colocan en una rejilla metálica a condiciones ambientales normales (temperatura de aproximadamente 20 °C ± 5 °C; presión de aproximadamente 101 kPa ± 20 %; humedad relativa de aproximadamente 40 % a 80 %, preferiblemente de aproximadamente 60 % ± 10 %) en el laboratorio para su acondicionamiento. Las muestras se pesan después de 5 minutos, 1 día, 2 días, 3 días y 4 días.

15 La tabla 1 muestra la retención de agua, que se calcula como:

$$(masa de muestra húmeda - masa de muestra seca)/masa de muestra seca$$

20 y se expresa como kg de agua por kg (peso seco) de relleno de lana mineral. La retención de agua inicial t_0 se define como la retención de agua después de cinco minutos (es decir, después de dejar denar el exceso de agua de la muestra que se ha empapado).

Tabla 1 - Retención de agua (kg/kg)

| Ejemplo | 5 min (t_0) | 1 día | 2 días | 3 días | 4 días |
|---------|-----------------|-------|--------|--------|--------|
| 1.1 | 10,4 | - | - | 4,6 | 2,7 |
| 1.2 | 10,4 | 8,1 | 5,9 | 3,5 | 1,4 |
| 2.1 | 7,3 | - | - | 2,1 | 0,1 |
| 2.2 | 8,7 | 6,5 | 4,3 | 2,0 | 0,1 |

25 La tabla 2 muestra el contenido de agua, que se calcula como:

$$(masa de muestra húmeda - masa de muestra seca)/masa de muestra seca$$

30 y se expresa como un porcentaje. El contenido de agua inicial se define como el contenido de agua después de cinco minutos (es decir, después de dejar denar el exceso de agua de la muestra que se ha empapado).

Tabla 1 - Contenido de agua (%)

| Ejemplo | 5 min (t_0) | 1 día | 2 días | 3 días | 4 días |
|---------|-----------------|-------|--------|--------|--------|
| 1.1 | 91 | - | - | 82 | 73 |
| 1.2 | 91 | 89 | 85 | 78 | 56 |
| 2.1 | 88 | - | - | 68 | 11 |
| 2.2 | 90 | 87 | 81 | 67 | 7 |

Retención de agua reciclada y contenido de agua reciclada (ciclos 1 a 5 - C1 a C5)

35 Se evaluó la retención de agua reciclada y el contenido de agua reciclada de los ejemplos 3 y 4 de una manera similar a la descrita anteriormente, y se define como:

| | | |
|---------|----|--|
| Ciclo 1 | C1 | Se determina de la misma forma que la retención de agua inicial y el contenido de agua inicial |
| Ciclo 2 | C2 | Se determina con respecto a muestras que, después del ciclo 1, se secan, se vuelven a empapar con agua de grifo durante al menos 2 horas, y se vuelven a medir |
| Ciclo 3 | C3 | Se determina con respecto a muestras que, después del ciclo 2, se secan, se vuelven a empapar con agua de grifo durante al menos 2 horas, y se vuelven a medir |
| Ciclo 4 | C4 | Se determina con respecto a muestras que, después del ciclo 3, se secan, se vuelven a empapar con agua de grifo durante al menos 2 horas, y se vuelven a medir |
| Ciclo 5 | C5 | Se determina con respecto a muestras que, después del ciclo 4, se secan, se vuelven a empapar con agua de grifo durante al menos 2 horas, y se vuelven a medir |

40 y en donde el secado de las muestras entre cada ciclo se realiza dejando que las muestras se sequen a condiciones ambientales normales hasta que su retención de agua sea menor que 0,1, preferiblemente de sustancialmente 0. Los resultados se muestran en las tablas 3, 4, 5 y 6. Se ensayaron tres muestras de cada ejemplo; los resultados

presentados a continuación son el promedio de tres muestras.

Tabla 3 - Ejemplo 3: Retención de agua (kg/kg) después de cada ciclo

| Ciclo | 5 min (t0) | 1 día | 2 días | 3 días | 4 días |
|-------|------------|-------|--------|--------|--------|
| C1 | 9,8 | 7,4 | 5,2 | 3,1 | 1,1 |
| C2 | 8,9 | 6,9 | 5,1 | 3,6 | 1,8 |
| C3 | 8,4 | 6,8 | 5,1 | 3,2 | 1,9 |
| C4 | 8,3 | 6,0 | 4,3 | 2,2 | 0,8 |
| C5 | 8,1 | 6,2 | 4,7 | 3,4 | 2,4 |

5

Tabla 4 - Ejemplo 3: Contenido de agua (%) después de cada ciclo

| Ciclo | 5 min (t0) | 1 día | 2 días | 3 días | 4 días |
|-------|------------|-------|--------|--------|--------|
| C1 | 90 | 87 | 84 | 78 | 65 |
| C2 | 89 | 87 | 84 | 76 | 65 |
| C3 | 89 | 86 | 81 | 69 | 44 |
| C4 | 89 | 86 | 82 | 77 | 71 |
| C5 | 89 | 86 | 82 | 75 | 58 |

Tabla 5 - Ejemplo 4: Retención de agua (kg/kg) después de cada ciclo

| Ciclo | 5 min (t0) | 1 día | 2 días | 3 días | 4 días |
|-------|------------|-------|--------|--------|--------|
| C1 | 8,6 | 6,5 | 4,7 | 2,7 | 0,9 |
| C2 | 8,0 | 6,0 | 4,1 | 2,5 | 1,1 |
| C3 | 7,8 | 6,1 | 4,4 | 2,5 | 1,1 |
| C4 | 7,4 | 5,3 | 3,4 | 1,3 | 0,2 |
| C5 | 7,4 | 5,7 | 4,0 | 2,7 | 1,6 |

Tabla 6 - Ejemplo 4: Contenido de agua (%) después de cada ciclo

| Ciclo | 5 min (t0) | 1 día | 2 días | 3 días | 4 días |
|-------|------------|-------|--------|--------|--------|
| C1 | 90 | 87 | 82 | 72 | 39 |
| C2 | 89 | 86 | 80 | 72 | 52 |
| C3 | 89 | 86 | 81 | 71 | 52 |
| C4 | 88 | 84 | 77 | 53 | 13 |
| C5 | 88 | 85 | 80 | 73 | 61 |

10

Contenido de agua VSE ("vacuum simulated evaporation", evaporación simulada al vacío)

Se realizó un ensayo de evaporación simulada al vacío ("vacuum simulated evaporation", VSE) empleando una mesa de succión de arena según el estándar europeo EN 13041 de diciembre de 1999. La muestra se corta hasta las dimensiones internas de un anillo de ensayo rígido (diámetro interno de 100 mm, altura de 50 mm, abierto en ambos extremos y de una masa conocida), se pesa (peso seco), se coloca en el anillo de ensayo y se empapa con agua hasta la saturación. Después el anillo de ensayo se coloca en la mesa de succión de arena y se deja durante 24 horas para alcanzar las condiciones de equilibrio antes de ser pesado para determinar el contenido de agua de la muestra. Después el anillo de ensayo se vuelve a colocar en la mesa de succión de arena, se aplica un vacío de -3,2 cm de agua a través de la base de la mesa de succión de arena y la muestra se deja en estas condiciones durante 24 horas para que alcance el equilibrio antes de ser pesada de nuevo para determinar el contenido de agua de la muestra. Después el anillo de ensayo se vuelve a colocar en la mesa de succión de arena, se aplica un vacío de -10 cm de agua a través de la base de la mesa de succión de arena y la muestra se deja en estas condiciones durante 24 horas para que alcance el equilibrio antes de ser pesada de nuevo para determinar el contenido de agua de la muestra. El procedimiento se repite sistemáticamente para determinar el contenido de agua de la muestra después del equilibrio después de la aplicación secuencial de un vacío de -3,2 cm de agua, -10 cm de agua, -32 cm de agua, -50 cm de agua y -100 cm de agua, mostrándose los resultados en la tabla 7:

Tabla 7 - Contenido de agua VSE (%)

| Después de un vacío de: | -3,2 cm | -10 cm | -32 cm | -50 cm | -100 cm |
|-------------------------|---------|--------|--------|--------|---------|
| Ejemplo 5.1 | 96 | 91 | 56 | 50 | 48 |
| Ejemplo 6.1 | 96 | 90 | 46 | 38 | 37 |
| Ejemplo 7.1 | 96 | 94 | 20 | 9 | 6 |

30

Absorción de agua WOK

Se empleó el método WOK ("water uptake characteristic", características de captación de agua) según ha sido desarrollado por Stichting RHP, Galgweg 38, 2691 MG 's-Gravenzande, Países Bajos, www.rhp.nl, para determinar la reabsorción de agua de los ejemplos 5.2, 6.2 y 7.2. La muestra que se va a ensayar se coloca en un anillo, se empapa de agua hasta la saturación, se deja que alcance el equilibrio en una mesa de succión de arena, se pesa

35

ES 2 659 750 T3

para determinar su contenido de agua inicial, se seca hasta el equilibrio en una mesa de succión de arena a un vacío de -100 cm de agua y después se seca aún más en una estufa a 40 °C durante 72 horas antes de pesarse (peso seco). La muestra se dispone de tal forma que las fibras minerales están justo en contacto con el agua y se determina su contenido de agua como una función del tiempo y se expresa como un porcentaje del contenido de agua inicial. Los resultados se muestran en la tabla 8:

Tabla 8 - Contenido de agua WOK (%)

| Tiempo (minutos) | 15 | 30 | 60 | 90 | 120 | 240 |
|------------------|----|----|----|----|-----|-----|
| Ejemplo 5.2 | 52 | 64 | 74 | 78 | 80 | 85 |
| Ejemplo 6.2 | 83 | 89 | 92 | 93 | 94 | 95 |
| Ejemplo 7.2 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 |

En las siguientes tablas se indican las características individuales y combinación de características preferidas de los productos según la invención:

Características preferidas para la retención de agua inicial (kg/kg)

| Característica: | Preferida | Más preferida | La más preferida |
|---|-----------|---------------|------------------|
| Retención de agua inicial t0 | ≥6,5 | ≥7 | ≥8,5 |
| Retención de agua inicial después del día 1 | ≥5,5 | ≥6,5 | ≥7 |
| Retención de agua inicial después del día 2 | ≥4,0 | ≥4,5 | ≥5 |
| Retención de agua inicial después del día 3 | ≥2 | ≥3 | ≥4 |
| Retención de agua inicial después del día 4 | ≥0,8 | ≥1,0 | ≥2 |

Características preferidas para el contenido de agua inicial (%)

| Característica: | Preferida | Más preferida | La más preferida |
|---|-----------|---------------|------------------|
| Contenido de agua inicial t0 | ≥70 | ≥80 | ≥85 |
| Contenido de agua inicial después del día 1 | ≥65 | ≥75 | ≥82 |
| Contenido de agua inicial después del día 2 | ≥60 | ≥70 | ≥80 |
| Contenido de agua inicial después del día 3 | ≥50 | ≥65 | ≥70 |
| Contenido de agua inicial después del día 4 | ≥5 | ≥50 | ≥55 |

Características preferidas para la retención de agua reciclada después del ciclo 4 (kg/kg)

| Característica: | Preferida | Más preferida | La más preferida |
|---|-----------|---------------|------------------|
| Retención de agua reciclada t0 | ≥6,5 | ≥7,0 | ≥7,5 |
| Retención de agua reciclada después del día 1 | ≥4,5 | ≥5,0 | ≥5,5 |
| Retención de agua reciclada después del día 2 | ≥2,5 | ≥3,0 | ≥4,0 |
| Retención de agua reciclada después del día 3 | ≥0,8 | ≥1,0 | ≥1,5 |
| Retención de agua reciclada después del día 4 | ≥0,1 | ≥0,2 | ≥0,5 |

Características preferidas para el contenido de agua reciclada después del ciclo 4 (%)

| Característica: | Preferida | Más preferida | La más preferida |
|---|-----------|---------------|------------------|
| Contenido de agua reciclada t0 | ≥75 | ≥80 | ≥85 |
| Contenido de agua reciclada después del día 1 | ≥72 | ≥77 | ≥82 |
| Contenido de agua reciclada después del día 2 | ≥70 | ≥75 | ≥80 |
| Contenido de agua reciclada después del día 3 | ≥50 | ≥60 | ≥70 |
| Contenido de agua reciclada después del día 4 | ≥10 | ≥50 | ≥65 |

Características preferidas para el contenido de agua VSE (%)

| Característica: | Preferida | Más preferida | La más preferida |
|--|-----------|---------------|------------------|
| Contenido de agua VSE después de un vacío de -3,2 cm | ≥85 | ≥90 | ≥92 |
| Contenido de agua VSE después de un vacío de -10 cm | ≥70 | ≥80 | ≥85 |
| Contenido de agua VSE después de un vacío de -32 cm | ≥35 | ≥40 | ≥50 |
| Contenido de agua VSE después de un vacío de -50 cm | ≥20 | ≥30 | ≥40 |
| Contenido de agua VSE después de un vacío de -100 cm | ≥15 | ≥30 | ≥40 |

Características preferidas para el contenido de agua WOK (%)

| Característica: | Preferida | Más preferida | La más preferida |
|---|-----------|---------------|------------------|
| Contenido de agua WOK después de 15 minutos | ≥50 | ≥65 | ≥75 |
| Contenido de agua WOK después de 30 minutos | ≥65 | ≥75 | ≥80 |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un relleno de lana mineral que tiene una densidad promedio de al menos 20 kg/m³ y que comprende una capa absorbente que comprende fibras de lana mineral, **que se caracteriza porque** la capa absorbente comprende fibras de lana cosidas y partículas superabsorbentes, y en el que la capa absorbente está sustancialmente exenta de ligante.
- 10 2. Un relleno de lana mineral según la reivindicación 1, en el que la capa absorbente proporciona una capa de núcleo situada en posición adyacente y preferiblemente entre una capa de barrera superior y/o una capa de barrera inferior, preferiblemente en el que cada una de las capas de barrera superior y/o inferior evita el escape sustancial o contribuye a evitar el escape de las partículas superabsorbentes desde la capa absorbente.
- 15 3. Un relleno de lana mineral según la reivindicación 2, en el que la capa o capas absorbentes superior y/o inferior comprenden una capa de lana mineral cosida y sustancialmente exenta de ligante que tiene una densidad mayor que la densidad de la capa de núcleo.
- 20 4. Un relleno de lana mineral según cualquier reivindicación anterior, en el que el relleno de lana mineral comprende una cantidad de partículas superabsorbentes en el intervalo de 10 g/m² a 250 g/m², preferiblemente en el intervalo de 50 g/m² a 200 g/m².
- 25 5. Un relleno de lana mineral según cualquier reivindicación anterior, en el que el relleno de lana mineral presenta al menos una o cualquier combinación de las siguientes características:
- una retención de agua inicial t₀ de al menos 6,5 veces su propio peso y/o
 - un contenido de agua inicial t₀ de al menos el 70 % y/o
 - una retención del agua reciclada tras el ciclo 4 después de 2 días de al menos 2,5 su propio peso y/o
 - una retención del agua reciclada tras el ciclo 4 después de 2 días de al menos el 75 % y/o
 - un contenido de agua VSE después de un vacío de -10 cm de al menos el 70 % y/o
 - un contenido de agua WOK después de 30 minutos de al menos el 65 %
- 30 6. Un método de fabricación de un relleno de lana mineral que tiene una densidad promedio de al menos 20 kg/m³ y que comprende las etapas de:
- 35 proporcionar un relleno de lana mineral semiterminado que está sustancialmente exento de ligante;
distribuir partículas superabsorbentes sobre una superficie del relleno de lana mineral semiterminado de modo que las partículas superabsorbentes son soportadas en la superficie del relleno de lana mineral semiterminado y/o proporcionar partículas superabsorbentes al interior del relleno de lana mineral semiterminado;
40 coser el relleno de lana mineral semiterminado de modo que se empuja cualquier partícula superabsorbente soportada en la superficie hacia un núcleo del relleno de lana mineral semiterminado y/o se aumenta la distribución dentro del núcleo del relleno de lana mineral semiterminado de las partículas superabsorbentes proporcionadas inicialmente al interior del relleno de lana mineral semiterminado;
y en el que el relleno de lana mineral se fabrica sin aplicar ligante a las fibras recién formadas.
- 45 7. Un método según la reivindicación 6, que comprende la etapa de proporcionar al relleno de lana mineral una capa de barrera superior y/o una capa de barrera inferior.
- 50 8. Un método según la reivindicación 7, en el que se proporcionan una o más capas de barrera superior y/o inferior con respecto a un núcleo del relleno de lana mineral semiterminado cosiendo una superficie superior y/o inferior del relleno de lana mineral semiterminado de modo que se proporciona una capa de barrera superior y/o inferior que tiene una densidad que es mayor que la densidad del núcleo del relleno de lana mineral semiterminado.
- 55 9. Un método según la reivindicación 8, en el que al menos parte del cosido de las superficies superior e inferior del relleno de lana mineral para formar las capas de barrera superior e inferior se realiza simultáneamente.
- 60 10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, que comprende la etapa de envasar el relleno de lana mineral que incorpora las partículas superabsorbentes en su núcleo en una configuración comprimida.
- 65 11. Un método según la reivindicación 10, en el que, entre la etapa de proporcionar el relleno de lana mineral semiterminado y la etapa de envasar el relleno de lana mineral, la temperatura del núcleo del relleno de lana mineral no aumenta por encima de 120 °C.
12. Uso de un relleno de lana mineral que tiene una densidad promedio de al menos 20 kg/m³ y que comprende fibras de lana mineral cosidas como medio de retención de agua, en el crecimiento de vegetación en un tejado verde o en un paisaje, en donde el relleno de lana mineral está sustancialmente exento de ligante y en donde el relleno de lana mineral está parcial, sustancial o completamente cubierto de arena, tierra u otro medio de crecimiento.

13. El uso de un relleno de lana mineral según la reivindicación 12, en el que el relleno de lana mineral presenta al menos una o cualquier combinación de las siguientes características:

- 5 • una retención de agua inicial t0 de al menos 6,5 veces su propio peso y/o
- un contenido de agua inicial t0 de al menos el 70 % y/o
- una retención del agua reciclada tras el ciclo 4 después de 2 días de al menos 2,5 su propio peso y/o
- una retención del agua reciclada tras el ciclo 4 después de 2 días de al menos el 75 % y/o
- un contenido de agua VSE después de un vacío de -10 cm de al menos el 70 % y/o
- 10 • un contenido de agua WOK después de 30 minutos de al menos el 65 %.

14. Uso de un relleno de lana mineral según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que el relleno de lana mineral es un relleno de lana mineral según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o es un relleno de lana mineral fabricado según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 11.

Fig. 1

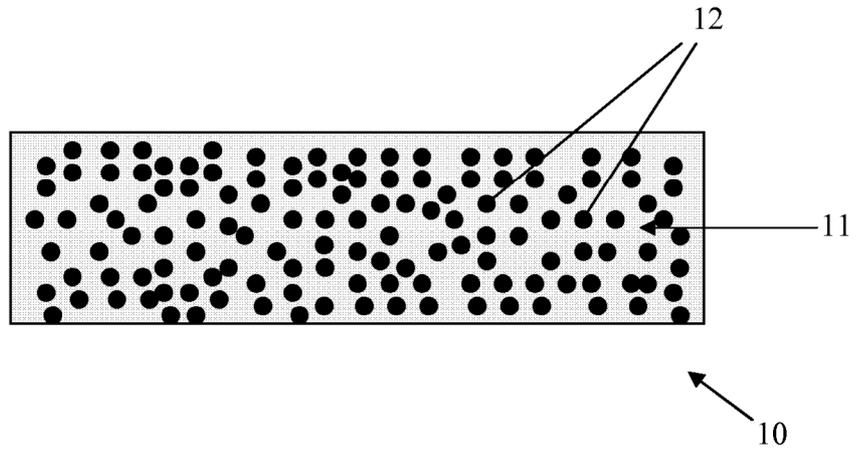


Fig. 2

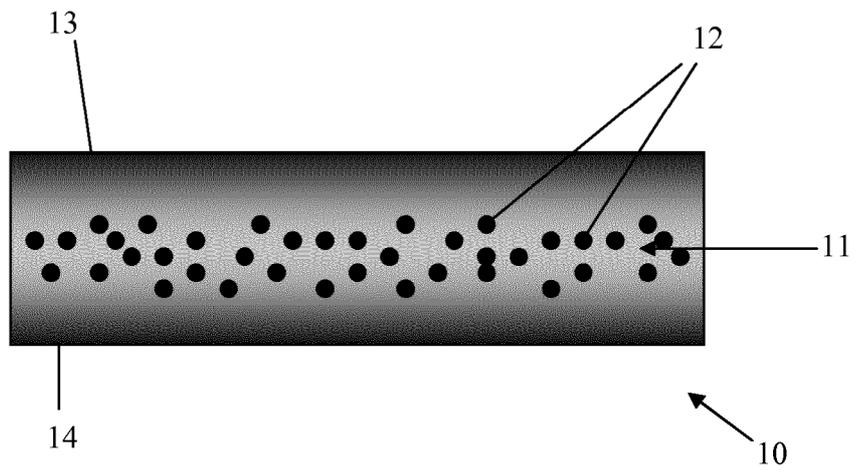


Fig.3

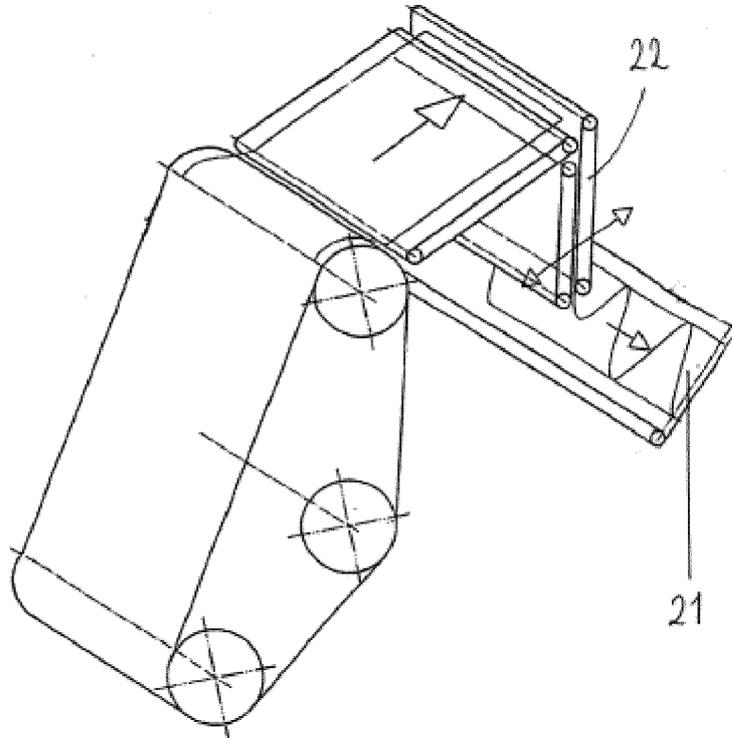


Fig.4

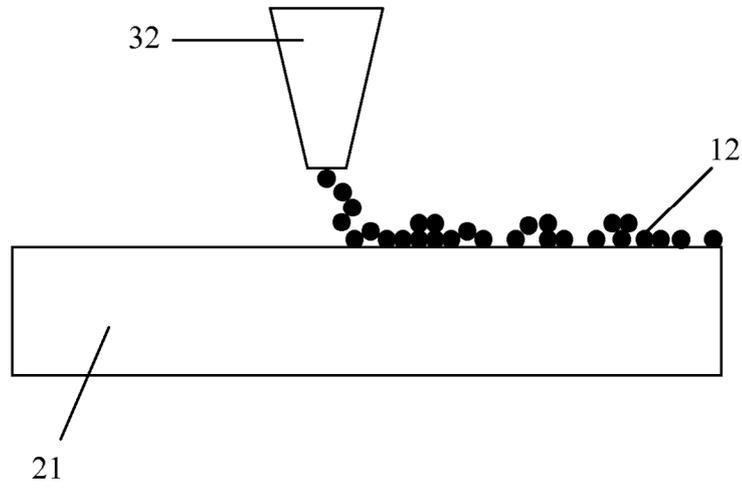


Fig.5

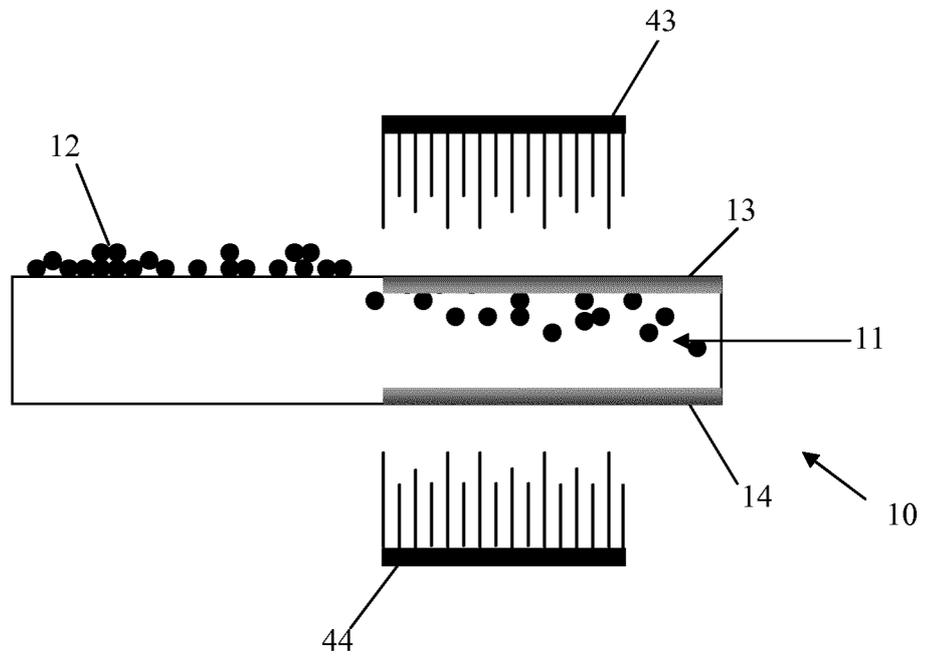


Fig. 6

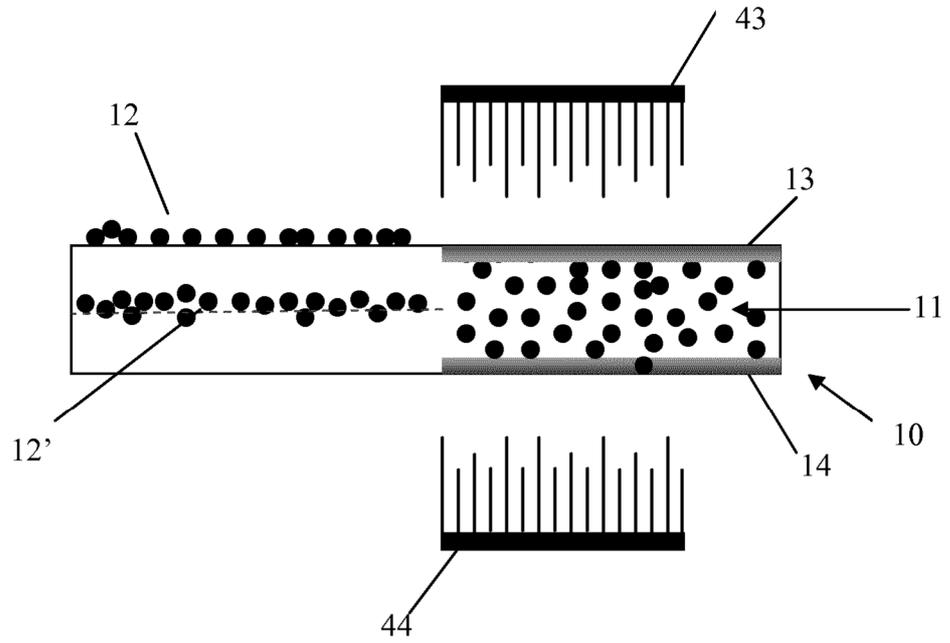


Fig. 7

