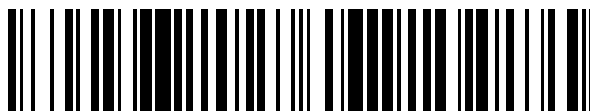


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 648**

51 Int. Cl.:

**E02B 11/00** (2006.01)

**E02D 31/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA  
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.08.2012 PCT/EP2012/066558**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013 WO13113410**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2012 E 12755818 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **18.11.2020 EP 2809849**

54 Título: **Un elemento de drenaje**

30 Prioridad:

**30.01.2012 EP 12153117**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente modificada:  
**12.08.2021**

73 Titular/es:

**ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S (100.0%)  
Hovedgaden 584  
2640 Hedehusene, DK**

72 Inventor/es:

**EMBORG, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester**

ES 2 641 648 T5

## DESCRIPCIÓN

Un elemento de drenaje

- 5 La presente invención se refiere a un elemento de drenaje, el uso de un elemento de drenaje, un método para construir un sistema de drenaje y un método de drenaje de agua.

Las precipitaciones tales como lluvia, nieve, aguanieve, granizo y similares dan como resultado aguas superficiales que pueden causar que el suelo se anegue. Se conocen sistemas de drenaje tales como los descritos en el  
 10 documento DE3815443. Este documento describe una tubería de desagüe con orificios y cualquier número de rodillos absorbentes fijados a la tubería. Los rodillos están hechos de lana de roca o lana de vidrio. Los rodillos no son continuos a lo largo de la tubería y hay secciones en las que la tubería de desagüe con orificios está expuesta a la tierra. Una desventaja de esto es que la tierra puede reducir la anchura útil de la tubería, o incluso bloquear la tubería completamente por la tierra que entra en la tubería a través de los orificios en las áreas en las que no hay  
 15 rodillo.

También se conoce el uso de una tubería de desagüe con orificios rodeada de gravilla y conectada a una bomba para drenar áreas anegadas. El propósito principal de la grava es crear un área alrededor de la tubería de desagüe donde el agua puede correr relativamente libre hacia el tubo de desagüe, ya que la capacidad de la grava para  
 20 contener agua está limitada por el espacio disponible entre las piezas de grava. A menudo un geotextil se envuelve alrededor de la tubería de desagüe para evitar que el suelo entre en la tubería de desagüe a través de sus orificios.

También existe la necesidad de eliminar el agua de un sistema de drenaje y transportarla al subsuelo, tal como en el caso de un sistema de drenaje de sótano. Tal sistema de drenaje de sótano se describe en el documento  
 25 WO01/85440. Este documento divulga el uso de una tubería de desagüe perforada que transporta el agua del sistema de drenaje lejos de la pared de un sótano. También en este sistema de drenaje las tuberías de desagüe están normalmente envueltas con un geotextil y se incrustan en grava que asegura el libre flujo del agua a la tubería de desagüe perforada. El documento DE2207216 divulga un elemento de drenaje de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Existe la necesidad de un drenaje que pueda absorber agua del suelo y almacenar el agua hasta  
 30 que pueda disiparse de nuevo al suelo. También existe la necesidad de un drenaje que pueda transportar agua a un medio de eliminación. Además, existe la necesidad de un drenaje que no se contamine con tierra del suelo. Además, existe la necesidad de un dispositivo que pueda instalarse sin envolverse en un material geotextil. Además, existe la necesidad de un drenaje que tenga una capacidad tamponante para retener agua, así como la capacidad de transportar agua. Existe la necesidad de producir tal drenaje que sea ambientalmente aceptable y económico en  
 35 cuanto a producción, instalación y uso. La presente invención resuelve los problemas detallados anteriores.

#### Resumen de la invención

En un primer aspecto de la invención, se proporciona un elemento de drenaje formado por un sustrato de fibra vítrea artificial hidrófilo coherente (sustrato de MMVF), en el que el sustrato de MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición aglutinante curada, teniendo el sustrato de MMVF un primer y segundo extremos opuestos y un paso que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo a una segunda abertura en el  
 40 segundo extremo.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un uso de un elemento de drenaje formado por un sustrato de fibra vítrea artificial hidrófilo coherente (sustrato de MMVF), en el que el sustrato de MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición aglutinante curada, teniendo el sustrato de MMVF un primer y segundo extremos opuestos y un paso que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo a una segunda abertura en el segundo extremo, en el que al menos un elemento de drenaje se posiciona en el suelo, por  
 50 lo que el agua en comunicación de fluido con el elemento de drenaje:

- (i) se absorbe por el sustrato de MMVF, y/o
- (ii) se transporta a lo largo del paso.

En un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método para construir un sistema de drenaje que comprende posicionar al menos un elemento de drenaje en el suelo, en el que al menos un elemento de drenaje está formado por una fibra vítrea artificial coherente hidrófila (sustrato de MMVF), en el que el sustrato de MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición aglutinante curada, teniendo el sustrato de MMVF un primer y segundo extremos opuestos y un paso que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo

a una segunda abertura en el segundo extremo, en el que, durante el uso, el elemento de drenaje se dispone de tal forma que esté en comunicación de fluido con el agua a drenar y el agua:

- 5 (i) se absorbe por el sustrato de MMVF, y/o  
(ii) se transporta a lo largo del paso.

En un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un método de drenaje de agua que comprende proporcionar al menos un elemento de drenaje formado por un sustrato de fibra vítrea artificial (sustrato de MMVF) hidrófilo coherente, en el que el sustrato de MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición  
10 aglutinante curada, teniendo el sustrato de MMVF un primer y segundo extremos opuestos y un paso que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo a una segunda abertura en el segundo extremo, posicionando el al menos un elemento de drenaje en el suelo, por lo que el agua en comunicación fluida con el elemento de drenaje:

- 15 (i) se absorbe por el sustrato de MMVF, y/o  
(ii) se transporta a lo largo del paso.

#### Descripción detallada de la invención

20 Los sustratos de MMVF son conocidos para numerosos fines, incluyendo el aislamiento acústico y térmico, protección contra incendios y en el campo de plantas en crecimiento. Cuando se usa para plantas en crecimiento, el sustrato de MMVF absorbe agua para permitir que las plantas crezcan. Cuando se usa para plantas en crecimiento, es importante que el sustrato de MMVF no se seque. En el campo de las plantas en crecimiento, un sustrato de MMVF se usa normalmente en lugar de suelo para cultivar plantas. La capilaridad relativa del suelo y un sustrato de  
25 MMVF no es importante en el campo de plantas en crecimiento. El documento WO01/23681 divulga el uso de un sustrato de MMVF como un filtro de aguas residuales.

La presente invención proporciona el uso de un sustrato de MMVF coherente como elemento de drenaje. Las fibras vítreas artificiales están unidas con la composición aglutinante curada y el elemento de drenaje puede retener agua  
30 dentro de su estructura de poros abiertos.

Las fibras vítreas artificiales (MMVF) pueden ser fibras de vidrio, fibras cerámicas, fibras de basalto, lana de escoria, lana de roca y otras, pero normalmente son fibras de lana de roca. La lana de roca tiene generalmente un contenido de óxido de hierro de al menos el 3 % y un contenido de metales alcalinotérreos (óxido de calcio y óxido de  
35 magnesio) del 10 al 40 %, junto con los otros constituyentes de óxido usuales de las MMVF. Estos son sílice; alúmina; metales alcalinos (óxido de sodio y óxido de potasio) que suelen estar presentes en pequeñas cantidades; y también pueden incluir óxido de titanio y otros óxido menores.

El diámetro de fibra está a menudo en el intervalo de 3 a 20  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 3 a 5  $\mu\text{m}$ .

40 El sustrato de MMVF está en forma de una masa coherente. Es decir, el sustrato de MMVF es generalmente una matriz coherente de fibras de MMVF, que se ha producido como tal, pero también se puede formar granulando una losa de MMVF y consolidando el material granulado. El aglutinante puede ser cualquiera de los aglutinantes conocidos para su uso como aglutinantes para productos de MMVF coherentes. El sustrato de MMVF puede  
45 comprender un agente humectante.

El sustrato de MMVF es hidrófilo, es decir, atrae el agua. El sustrato de MMVF es hidrófilo debido al sistema de aglutinante utilizado. En el sistema aglutinante, el propio aglutinante puede ser hidrófilo y/o puede usarse un agente humectante.

50 La hidrofiliidad de una muestra de sustrato de MMVF se puede medir determinando el tiempo de inmersión de una muestra. Para determinar el tiempo de inmersión se requiere una muestra de sustrato de MMVF que tenga dimensiones de 100 x 100 x 65 mm. Un recipiente con un tamaño mínimo de 200 x 200 x 200 mm se llena con agua. El tiempo de inmersión es el tiempo desde el momento en que la muestra entra en contacto en primer lugar con la  
55 superficie del agua hasta el momento en que el espécimen de ensayo está completamente sumergido. La muestra se pone en contacto con el agua de tal manera que una sección transversal de 100 x 100 mm toque el primer lugar el agua. La muestra entonces tendrá que hundirse una distancia de poco más de 65 mm para que esté completamente sumergida. Cuanto más rápido se hunda la muestra, más hidrófila es la muestra. El sustrato de MMVF se considera hidrófilo si el tiempo de inmersión es inferior a 120 s. Preferiblemente, el tiempo de inmersión es

inferior a 60 s. En la práctica, el sustrato de MMVF puede tener un tiempo de inmersión de unos segundos, tal como menos de 10 segundos.

5 Cuando el aglutinante es hidrófobo, se incluye adicionalmente un agente humectante en el sustrato de MMVF. Un agente humectante aumentará la cantidad de agua que el sustrato de MMVF puede absorber. El uso de un agente humectante en combinación con un aglutinante hidrófobo da como resultado un sustrato de MMVF hidrófilo. El agente humectante puede ser cualquiera de los agentes humectantes conocidos para su uso en sustratos de MMVF que se usan como sustratos de crecimiento. Por ejemplo, puede ser un agente humectante no iónico tal como Triton X-100 o Rewopal. Algunos agentes humectantes no iónicos pueden extraerse por lavado del sustrato de MMVF con el tiempo. Por lo tanto, es preferible utilizar un agente humectante iónico, especialmente un agente humectante aniónico, tal como sulfonato de alquil benceno lineal. Estos no se extraen por lavado del sustrato de la MMVF en la misma medida.

15 El documento EP1961291 divulga un método para producir productos de fibra absorbente de agua interconectando fibras usando una resina fenólica de autocurable y bajo la acción de un agente humectante, caracterizado por que se usa una solución de aglutinante que contiene una resina fenólica autocurable y polialcohol. Este aglutinante se puede usar en la presente invención. Preferiblemente, el agente humectante no se extrae por lavado del sustrato de MMVF y, por lo tanto, no contamina el suelo circundante.

20 El aglutinante del sustrato de MMVF puede ser hidrófilo. Un aglutinante hidrófilo no requiere el uso de un agente humectante. Se puede usar un agente humectante para aumentar la hidrofiliidad de un aglutinante hidrófobo o hidrófilo. Esto significa que el sustrato de MMVF absorberá un mayor volumen de agua que si no está presente el agente humectante. Se puede usar cualquier aglutinante hidrófilo.

25 El aglutinante puede ser una composición aglutinante acuosa libre de formaldehído que comprende: un componente aglutinante (A) que se puede obtener haciendo reaccionar al menos una alcanolamina con al menos un anhídrido carboxílico y, opcionalmente, tratando el producto de reacción con una base; y un componente aglutinante (B) que comprende al menos un carbohidrato, como se desvela en el documento WO2004/007615. Este aglutinante es hidrófilo.

30 El documento WO97/07664 desvela un sustrato hidrófilo que obtuvo sus propiedades hidrófilas del uso de una resina de furano como aglutinante. El uso de una resina de furano permite el abandono del uso de un agente humectante. Este aglutinante se puede usar en la presente invención.

35 El documento WO07129202 divulga una composición acuosa curable hidrófila en la que dicha composición acuosa curable se forma en un proceso que comprende la combinación de los componentes siguientes:

- (a) un polímero que contiene hidroxilo,
- 40 (b) un agente de reticulación multifuncional que es al menos uno seleccionado del grupo que consiste en un poliacido, una o más sales del mismo y un anhídrido, y
- (c) un modificador hidrófilo;

en la que la relación de (a):(b) es de 95:5 a aproximadamente 35:65.

45 El modificador hidrófilo puede ser un alcohol de azúcar, monosacárido, disacárido u oligosacárido. Los ejemplos dados incluyen glicerol, sorbitol, glucosa, fructosa, sacarosa, maltosa, lactosa, jarabe de glucosa y jarabe de fructosa. Este aglutinante se puede usar en la presente invención.

Además, puede usarse en la presente invención una composición aglutinante que comprende:

- 50 a) un componente de azúcar, y
- b) un producto de reacción de un componente de ácido policarboxílico y un componente de alcanolamina,

en el que la composición aglutinante antes del curado contiene al menos el 42 % en peso del componente de azúcar basado en el peso total (materia seca) de los componentes aglutinantes, preferiblemente junto con un agente humectante.

Los niveles de aglutinante están preferiblemente en el intervalo del 0,5 al 5 % en peso, preferiblemente del 2 al 4 % en peso basándose en el peso del sustrato de MMVF.

Los niveles de agente humectante están preferiblemente en el intervalo del 0 al 1 % en peso, basándose en el peso del sustrato de MMVF, en particular en el intervalo del 0,2 al 0,8 % en peso, especialmente en el intervalo del 0,4 al 0,6 % en peso.

5

El producto de MMVF puede fabricarse de cualquiera de las maneras conocidas por los expertos en la técnica para la producción de productos de sustrato de crecimiento de MMVF. En general, se proporciona una carga mineral, que se funde en un horno para formar una fusión mineral. La fusión se transforma entonces en fibras por medio de la fibrización centrífuga, por ejemplo, usando una copa giratoria o un hilador en cascada, para formar una nube de  
10 fibras. Después, estas fibras se recogen y se consolidan. El aglutinante y opcionalmente el agente humectante se añaden habitualmente en la etapa de fibrización por pulverización en la nube de fibras en formación. Estos métodos se conocen bien en la técnica.

El sustrato de MMVF usado como elemento de drenaje en la presente invención tiene preferiblemente una densidad  
15 en el intervalo de 60 a 150 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente en el intervalo de 70 a 100 kg/m<sup>3</sup>, tal como aproximadamente 80 kg/m<sup>3</sup>. La densidad del sustrato de MMVF es la densidad del sustrato de MMVF como tal, es decir, excluyendo la densidad del sustrato de MMVF el paso. El paso no se tiene en cuenta al calcular la densidad del sustrato de MMVF.

La ventaja de esta densidad es que el sustrato de MMVF tiene una resistencia a la compresión relativamente alta.  
20 Esto es importante ya que el sustrato de MMVF puede instalarse en una posición en la que las personas o vehículos necesitan desplazarse sobre el suelo en el que está colocado el sustrato de MMVF. Opcionalmente, se coloca una placa de distribución de fuerza sobre la parte superior del sustrato de MMVF con el fin de distribuir la fuerza sobre el sustrato de MMVF. Preferiblemente, tal placa de distribución de fuerza no es necesaria debido a la densidad del sustrato de MMVF.

25

La anchura en sección transversal y la altura del elemento de drenaje son preferiblemente cada una independientemente de 10 a 80 cm, más preferiblemente de 15 a 40 cm. La ventaja de usar un elemento de drenaje con estas anchuras y alturas es que es suficientemente grande para poder almacenar agua dentro de los poros del sustrato de MMVF y así tamponar una cantidad de agua. La anchura y las alturas son lo suficientemente pequeñas  
30 para que sea fácil de instalar el elemento de drenaje subterráneo. El elemento de drenaje puede tener opcionalmente una altura y/o anchura mayores, pero esto aumentará el esfuerzo requerido para instalar el elemento de drenaje.

La longitud del elemento de drenaje puede ser cualquier longitud, pero normalmente estará en el intervalo de 50 cm  
35 a 200 cm, tal como aproximadamente 100 cm. Durante el uso, el elemento de drenaje se combinará normalmente con otros elementos de drenaje según se requiera para la distancia que se requiera transportar el agua, o para el tamaño del terreno en el que se ha inundado.

Se prevé que varios elementos de drenaje podrían estar en comunicación de fluido entre sí alineando los pasos para  
40 crear un drenaje más largo.

Dos elementos de drenaje pueden estar en comunicación de fluido entre sí al estar conectados por una tubería, en donde la tubería está en comunicación de fluido con la primera abertura de un primer elemento de drenaje y la segunda abertura de un segundo elemento de drenaje. Varios elementos de drenaje podrían estar en comunicación  
45 de fluido entre sí de esta manera. Una ventaja de usar una tubería es que la tubería puede ser curvada para cambiar la dirección del flujo de agua, por ejemplo, para permitir que el agua fluya en torno a una esquina, tal como para evitar un obstáculo en el suelo, o para disponer varios elementos de drenaje alrededor de un edificio.

Se prevé que al conectar una serie de elementos de drenaje juntos, algunos de los elementos de drenaje pueden  
50 estar conectados al siguiente elemento de drenaje por una tubería, y otros elementos de drenaje pueden conectarse al siguiente elemento de drenaje alineando los pasos.

Se puede formar un drenaje perimetral disponiendo una serie de elementos de drenaje alrededor de un área a drenar, tal como alrededor de un edificio o un aparcamiento. Los elementos de drenaje se disponen de manera que  
55 cada paso está en comunicación de fluido con el paso en el siguiente drenaje. Esto puede lograrse alineando los pasos, o conectando elementos de drenaje adyacentes a través de una tubería. Con el fin de rodear las esquinas, tal como en el borde de un edificio, se puede utilizar una tubería con una curva. Cuando se utiliza una tubería, se incrusta preferiblemente parcialmente en ambos elementos de drenaje adyacentes y se alinea con los pasos de ambos elementos de drenaje adyacentes. Preferiblemente, la tubería no está perforado en las secciones entre los

elementos de drenaje adyacentes para evitar que la tierra entre en la tubería. Como alternativa, un elemento de drenaje puede tener un paso que tiene una curva en éste para cambiar la dirección del paso para girar en torno a una esquina. Los pasos de los desagües están preferiblemente en comunicación de fluido con un sistema de eliminación de agua tal como un tanque, un alcantarillado o un depósito de drenaje de agua. Los pasajes pueden estar en comunicación de fluido con más de un sistema de eliminación de agua. Esto tiene la ventaja de que el agua se puede desechar desde más de un punto, tal como en lados opuestos de la zona a drenar. Cuando el drenaje perimetral está alrededor de un aparcamiento, preferiblemente hay un filtro de aceite entre el paso y el sistema de eliminación de agua. El filtro de aceite retira la mayoría del aceite del agua antes de que se deseche y, por lo tanto, es una consideración ambiental importante. Una serie de drenajes, cada uno de los cuales comprende al menos un elemento de drenaje, pueden disponerse en paralelo entre sí a la misma altura para cubrir una anchura de área más amplia. Además, puede haber una serie de drenajes, cada uno de los cuales comprende al menos un elemento de drenaje, dispuesto a diferentes alturas para cubrir un rango de altura de drenaje mayor.

Sin embargo, se prevé que la altura y la anchura de los elementos de drenaje serán suficientes para que no sea necesario instalar varios drenajes paralelos.

El volumen del elemento de drenaje es preferiblemente de 5000 a 700.000 cm<sup>3</sup>, preferiblemente de 20.000 a 200.000 cm<sup>3</sup>.

Preferiblemente, el elemento de drenaje tiene una sección transversal rectangular o cuadrada que facilita su fabricación y reduce el desperdicio de producción del sustrato de MMVF. Como alternativa, la sección transversal puede ser circular, triangular o similar.

Preferiblemente, el área en sección transversal del elemento de drenaje es sustancialmente continua a lo largo de la longitud. Sustancialmente continua significa que el área en sección transversal está dentro del 10 % del área en sección transversal promedio, preferiblemente dentro del 5 %, mucho más preferiblemente dentro del 1 %.

Preferiblemente, el área en sección transversal de la primera y segunda aberturas está en el intervalo de 2 a 200 cm<sup>2</sup>, preferiblemente de 5 a 100 cm<sup>2</sup>.

Preferiblemente, el área en sección transversal de la primera abertura es del 0,5 % al 15 % del área en sección transversal del primer sustrato de MMVF final, preferiblemente del 1 % al 10 %.

Preferiblemente, el área en sección transversal de la segunda abertura es del 0,5 % al 15 % del área en sección transversal del segundo sustrato de MMVF final, preferiblemente del 1 % al 10 %.

Las aberturas son un porcentaje tan pequeño del área en sección transversal de los extremos del elemento de drenaje puesto que la gran mayoría del sustrato de MMVF se utiliza para tamponar la cantidad de agua que se ha de transportar. Cuanto mayor sea la proporción del sustrato de MMVF, mayor será el volumen de agua que puede tamponarse por un elemento de drenaje de un área en sección transversal dada.

El área en sección transversal del paso es preferiblemente sustancialmente continua a lo largo de la longitud del sustrato de MMVF. Sustancialmente continua significa que el área en sección transversal está dentro del 10 % del área en sección transversal promedio, preferiblemente dentro del 5 %, mucho más preferiblemente dentro del 1 %. Sin embargo, si es necesario, el área en sección transversal se puede variar de acuerdo con los requisitos del paso para que sea mayor o menor.

El paso es preferiblemente recto a través del sustrato de MMVF, es decir, el paso toma la ruta más directa a través del sustrato de MMVF para permitir que el agua tome la ruta más directa a lo largo del paso a la segunda abertura.

Como alternativa, el paso puede estar curvado dentro del sustrato de MMVF, de manera que cambie la dirección del flujo de agua a través del paso. Esto podría utilizarse para acercar la segunda abertura a la superficie del suelo para su eliminación. Como alternativa, se puede usar un paso curvado para cambiar la dirección del paso en una dirección horizontal, tal como para evitar un obstáculo en el suelo, o disponer varios elementos de drenaje alrededor de un edificio.

El paso puede tener un área en sección transversal triangular. Cuando está instalada, la base del triángulo es preferiblemente paralela a la base del elemento de drenaje. Como alternativa, el paso puede tener un área en sección transversal semicircular. De nuevo, la base del elemento de drenaje es preferiblemente paralela a la base

del semicírculo. Como alternativa, el paso puede tener un área en sección transversal circular o rectangular.

Preferiblemente, el paso se sitúa centralmente en la anchura de la sección transversal del elemento de drenaje. La razón de que sea sustancialmente central, es que el flujo del agua que se va a transportar estará por debajo del centro del elemento de drenaje. Esto tiene la ventaja de que la resistencia del elemento de drenaje se mantiene en los lados del elemento de drenaje. Sin embargo, si el paso estaba dispuesto cerca de un lado del elemento de drenaje, esto podría causar una debilidad en la estructura.

Preferentemente, el paso está desplazado hacia una primera dirección. La ventaja de esto es que el elemento de drenaje se puede instalar con el paso en la parte inferior del elemento de drenaje, y es más fácil bombear o drenar el agua del elemento de drenaje ya que hay un volumen más pequeño de sustrato de MMVF por debajo del paso. Esto significa que cuando el elemento de drenaje toma agua, hay un volumen menor para saturar con agua por debajo del paso antes de que el exceso de agua entre en el paso y pueda ser eliminado. Si el elemento de drenaje fuera instalado con el paso en la parte superior, habrá un mayor volumen de sustrato de MMVF que necesitará ser saturado con agua antes de que el exceso de agua entre en el paso y pueda ser retirado.

El elemento de drenaje puede comprender una primera parte en contacto con una segunda parte, en el que el paso está dispuesto entre la primera parte y la segunda parte. Esto significa que la primera parte puede estar preformada con una ranura a lo largo de la longitud del sustrato de MMVF, y cuando la primera parte y las segundas partes están unidas entre sí, el paso está formado por la ranura y la segunda parte. Como alternativa, la segunda parte puede tener la ranura. Como alternativa, tanto la primera como la segunda partes pueden tener una ranura y las ranuras pueden alinearse para formar el paso cuando la primera y la segunda partes se unen entre sí. La ranura o ranuras pueden tener cualquier forma según se requiera para formar el paso. Por lo tanto, la ranura o ranuras pueden tener una sección transversal que es semicircular, triangular, rectangular o similar.

La primera y segunda partes del sustrato de MMVF se pueden unir colocando las dos partes juntas, o usando un adhesivo. Preferiblemente, la capacidad de retención de agua del sustrato de MMVF es al menos el 80 % del volumen, preferiblemente el 80-99 %, mucho más preferiblemente el 85-95 %. Cuanto mayor sea la capacidad de retención de agua, más agua se puede almacenar para un volumen dado. La capacidad de retención de agua del sustrato de MMVF es alta debido a que la estructura de poros abiertos y el sustrato de MMVF son hidrófilos.

Preferiblemente, la cantidad de agua que se retiene por el sustrato de MMVF cuando emana agua es menos del 20 % en vol., preferiblemente menos del 10 % en vol., más preferiblemente menos del 5 % en vol. El agua retenida puede ser del 2 al 20 % en vol., tal como del 5 al 10 % en vol. Cuanto menor sea la cantidad de agua retenida por el sustrato de MMVF, mayor será la capacidad del sustrato de MMVF para absorber más agua. El agua puede ser retirada del sustrato de MMVF por el agua que es transportada por el paso a un medio de eliminación y/o por disipación en el suelo cuando el terreno circundante está seco y el equilibrio capilar es tal que el agua se disipa en el suelo.

Preferiblemente, la capacidad tamponante del sustrato de MMVF, que es la diferencia entre la cantidad máxima de agua que puede mantenerse, y la cantidad de agua que se retiene cuando el sustrato de MMVF emana agua es de al menos el 60 % en vol., preferiblemente al menos del 70 % en vol., preferiblemente al menos el 80 % en vol. La capacidad tamponante puede ser del 60 al 90 % en vol., tal como del 60 al 85 % en vol. La ventaja de una capacidad tamponante alta de este tipo es que el sustrato de MMVF puede tamponar más agua para un volumen dado, es decir, que el sustrato de MMVF puede almacenar un gran volumen de agua cuando sea necesario, y liberar un gran volumen de agua en el suelo circundante cuando el suelo se seca. La capacidad tamponante es tan alta porque el sustrato de MMVF requiere una presión de baja succión para eliminar el agua del sustrato de MMVF. Esto se demuestra en el Ejemplo.

La capacidad de retención de agua, la cantidad de agua retenida y la capacidad tamponante del sustrato de MMVF se pueden medir de acuerdo con la norma EN 13041 - 1999.

La presente invención se refiere al uso de un elemento de drenaje formado por un sustrato de fibra vítrea artificial hidrófilo coherente (sustrato de MMVF), en el que el sustrato de MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición aglutinante curada, teniendo el sustrato de MMVF un primer y segundo extremos opuestos y un paso que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo a una segunda abertura en el segundo extremo, en el que al menos un elemento de drenaje se posiciona en el suelo, por lo que el agua en comunicación de fluido con el elemento de drenaje:

- (i) se absorbe por el sustrato de MMVF, y/o
- (ii) se transporta a lo largo del paso.

Durante el uso, el sustrato de MMVF está posicionado en el suelo y preferiblemente está enterrado dentro del suelo.

- 5 Preferiblemente, el sustrato de MMVF está completamente cubierto con tierra. La tierra incluye sedimentos, arena, arcilla, suciedad, grava y similares. Por ejemplo, en áreas anegadas, el sustrato de MMVF puede enterrarse bajo al menos 5 cm de tierra, tal como al menos 20 cm de tierra, más preferiblemente al menos 40 cm de tierra, mucho más preferiblemente al menos 50 cm de tierra. Si se utiliza el elemento de drenaje para el drenaje de las paredes de sótano, el drenaje puede disponerse a una profundidad de 2 a 3 metros por debajo de la superficie del suelo.
- 10 Una ventaja de usar el elemento de drenaje de acuerdo con la invención es que el elemento de drenaje puede absorber agua y almacenarla dentro de su estructura de poros abierta y el elemento de drenaje puede transportar agua a lo largo del paso hacia la segunda abertura. Esto significa que el elemento de drenaje puede almacenar agua cuando sea necesario, y también transportar agua a un medio de eliminación cuando sea necesario. Una ventaja de
- 15 almacenar el agua es que cuando el suelo circundante está suficientemente seco, el agua almacenada en el sustrato de MMVF puede disiparse del sustrato al suelo. Esto significa que no es necesario retirar el agua y disponerla para desecharla. El elemento de drenaje puede almacenar el agua y después disiparla gradualmente al suelo cuando el equilibrio capilar entre el sustrato de MMVF y el suelo permite que el agua se disipe en el suelo.
- 20 El agua se puede transportar por gravedad a lo largo del paso, por ejemplo, instalando el sustrato de MMVF con una pendiente tal que el segundo extremo del sustrato de MMVF sea inferior al primer extremo del sustrato de MMVF. Preferiblemente, el ángulo de la pendiente es de 2 a 10 grados desde la horizontal. Una ventaja de instalar el drenaje con una pendiente es que no es necesario bombear el agua del elemento de drenaje.
- 25 Como alternativa, una bomba puede estar en comunicación de fluido con la segunda abertura del paso, en la que la bomba transporta el agua hacia la segunda abertura del paso. La bomba puede estar en comunicación de fluido con la segunda abertura por un conducto, tal como una tubería. El agua puede ser bombeada a lo largo del paso a un sistema de eliminación de agua tal como un tanque, un alcantarillado o un depósito de drenaje de agua. Una ventaja de usar una bomba es que el elemento de drenaje se puede instalar sin una pendiente y, por lo tanto, en la
- 30 instalación no es necesario cavar más profundo en un extremo de la instalación.

Es posible tener tanto un elemento de drenaje instalado en una pendiente y un sistema de bombeo.

- 35 Durante el uso, el paso está preferiblemente desplazado hacia una primera dirección y el sustrato de MMVF está orientado de manera que la primera dirección es hacia abajo. Es ventajoso que el paso esté en la parte inferior del sustrato de MMVF.

Un depósito de drenaje de agua es un dispositivo que puede contener agua y disipar gradualmente el agua al suelo.

- 40 Preferiblemente, un depósito de drenaje de agua comprende un sustrato de fibra vítrea artificial (sustrato de MMVF) coherente y un conducto que tiene dos extremos abiertos, en el que el sustrato de MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición aglutinante curada, en donde un primer extremo abierto del conducto está en comunicación de fluido con el sustrato de MMVF y el segundo extremo del conducto está en comunicación de fluido con agua desde el paso del elemento de drenaje. El conducto es preferiblemente una tubería. El sustrato de MMVF del depósito de drenaje de agua tiene preferiblemente la misma densidad y composición que el sustrato de MMVF
- 45 de un elemento de drenaje.

Durante el uso, el agua se absorbe en el sustrato de MMVF del depósito de drenaje de agua. El agua se almacena en el sustrato de MMVF del depósito de drenaje de agua cuando el suelo circundante está saturado, es decir, el equilibrio capilar significa que el agua se retiene dentro del sustrato de MMVF del depósito de drenaje de agua. A

- 50 medida que el suelo circundante se seca, el equilibrio capilar cambia, y el agua se disipa del sustrato de MMVF del depósito de drenaje de agua hacia el suelo circundante. De esta manera, el agua se mantiene dentro del sustrato de MMVF del depósito de drenaje de agua cuando el suelo circundante está saturado. Cuando el suelo circundante se seca, el agua se disipa del sustrato MMVF del depósito de drenaje de agua al suelo. El sustrato de MMVF del depósito de drenaje de agua puede entonces tomar más agua cuando ésta fluye hacia abajo del conducto,
- 55 preferiblemente una tubería, al sustrato de MMVF del depósito de drenaje de agua.

No es necesario envolver el elemento de drenaje de la presente invención en ningún material geotextil en la instalación porque el sustrato de MMVF actúa como un filtro en sí mismo para evitar que cualquier contaminante tal como la tierra, entra en el elemento de drenaje y bloquee el paso.



El sustrato de MMVF puede absorber agua del suelo y el agua se transporta opcionalmente a lo largo del paso. En este uso, el sustrato de MMVF será instalado para drenar el suelo anegado, particularmente cuando las precipitaciones, tales como lluvia, nieve, aguanieve, granizo y similares dan como resultado agua superficial que hace que el suelo se anegue. Esto puede ocurrir comúnmente cerca de edificios, particularmente donde una porción del terreno circundante está cubierta por edificios, pavimentos, asfalto o similares sin el drenaje adecuado. Si no hay drenaje adecuado, esto ejerce presión sobre el suelo que rodea esta área para disipar el agua superficial que se ha acumulado. Esto da lugar a que el área circundante se anegue y que necesite drenarse.

- 10 El elemento de drenaje de la presente invención se puede usar para drenar la tierra inundada, tal como en un sistema de drenaje de tierra que comprende una pluralidad de elementos de drenaje. Esto puede realizarse absorbiendo el exceso de agua en la estructura de poro abierto del sustrato de MMVF y almacenando el agua hasta que el suelo se seque y luego disipando gradualmente el agua al suelo. El suelo anegado también puede drenarse por el agua que es transportada a lo largo de los pasos de los elementos de drenaje hacia la segunda
- 15 abertura y a un sistema de eliminación, tal como un tanque, un alcantarillado o un depósito de drenaje de agua. El agua puede transportarse desde cualquier lugar a lo largo de los elementos de drenaje hasta la segunda abertura. Si hay un bajo nivel de exceso de agua en el suelo, el sustrato de MMVF puede almacenar este exceso de agua hasta que el suelo esté suficientemente seco para disipar el agua de nuevo al suelo. Si hay un alto nivel de exceso de agua, éste puede transportarse a lo largo del paso a un sistema de eliminación. Si una bomba está conectada al
- 20 elemento de drenaje, el usuario tiene la opción de usar solamente la bomba para transportar el agua a lo largo del paso cuando hay una gran cantidad de exceso de agua. Cuando hay una cantidad baja de exceso de agua, el sustrato de MMVF almacenará el agua y no es necesario encender la bomba. Por lo tanto, la invención proporciona una manera respetuosa con el medio ambiente para manejar el exceso de agua, utilizando sólo la bomba cuando hay una gran cantidad de exceso de agua.

- 25 Durante el uso, el agua puede transportarse a lo largo del paso. El agua puede transportarse desde el primer extremo del sustrato de MMVF hasta el segundo extremo del sustrato de MMVF. En este caso, el primer extremo del sustrato de MMVF puede estar en comunicación de fluido con agua de un sistema de drenaje. El sistema de drenaje puede ser un sistema de drenaje de paredes de sótano. En un sistema de drenaje de paredes de sótano, el agua
- 30 puede ser recogida en el fondo de las paredes de sótano y los elementos de drenaje de la invención pueden usarse para transportar el agua a un sistema de eliminación tal como un tanque, un alcantarillado o un depósito de drenaje de agua. El sustrato de MMVF también se puede usar para almacenar una parte del agua inicialmente. Esto significa que los elementos de drenaje extraerán el agua del sistema de drenaje del sótano, o bien el agua se mantendrá dentro de un sustrato de MMVF, o será transportada a lo largo de los pasos de los elementos de drenaje a un
- 35 sistema de eliminación tal como un alcantarillado, o un depósito o un depósito de drenaje de agua.

- 40 Durante el uso, la primera abertura del elemento de drenaje está preferiblemente cerrada para evitar que la tierra entre en el paso y reduzca el tamaño del paso. Cuando más de un elemento de drenaje se dispone en comunicación de fluido entre sí, solamente la primera abertura del elemento de drenaje más alejada del sistema de eliminación está preferiblemente cerrada. Esto sirve para evitar que la tierra entre en el paso, al tiempo que permite que el agua sea transportada a lo largo de los pasos hacia un sistema de eliminación. La primera abertura puede cerrarse disponiendo una placa sobre la abertura, tal como una placa de MMVF, una placa metálica, una placa de plástico, o similares. Como alternativa, la primera abertura puede tamponarse, tal como con un tapón hecho de MMVF, metal, plástico, o similar. El primer extremo puede envolverse en un material geotextil para cerrar la primera abertura.

- 45 Se proporciona un método para construir un sistema de drenaje que comprende posicionar al menos un elemento de drenaje en el suelo, en el que al menos un elemento de drenaje está formado por una fibra vítrea artificial coherente hidrófila (sustrato de MMVF), en el que el sustrato de MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición aglutinante curada, teniendo el sustrato de MMVF un primer y segundo extremos opuestos y un paso
- 50 que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo a una segunda abertura en el segundo extremo, en el que, durante el uso, el elemento de drenaje se dispone de tal forma que esté en comunicación de fluido con el agua a drenar y el agua:

- 55 (i) se absorbe por el sustrato de MMVF, y/o
- (ii) se transporta a lo largo del paso.

En este método, el elemento de drenaje puede instalarse en una pendiente, y/o conectarse a una bomba. La segunda abertura puede conectarse a un sistema de eliminación, tal como un alcantarillado del tanque, o un depósito de drenaje de agua.

Se proporciona un método de drenaje de agua que comprende proporcionar al menos un elemento de drenaje formado por un sustrato de fibra vítrea artificial (sustrato de MMVF) hidrófilo coherente, en el que el sustrato de MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición aglutinante curada, teniendo el sustrato de MMVF un primer y segundo extremos opuestos y un paso que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo a una segunda abertura en el segundo extremo, posicionando el al menos un elemento de drenaje en el suelo, por lo que el agua en comunicación fluida con el elemento de drenaje:

- (i) se absorbe por el sustrato de MMVF, y/o
- (ii) se transporta a lo largo del paso.

El sustrato de MMVF puede absorber agua del suelo y el agua se transporta opcionalmente a lo largo del paso. El primer extremo del sustrato de MMVF puede estar en comunicación de fluido con agua de un sistema de drenaje, por ejemplo un sistema de drenaje de paredes de sótano.

#### Breve descripción de las figuras

- La figura 1 muestra un elemento de drenaje
- La figura 2 muestra una sección transversal de un elemento de drenaje
- La figura 3 muestra una sección transversal de un elemento de drenaje alternativo
- La figura 4 muestra una sección transversal de un sistema de drenaje de tierra
- La figura 5 muestra una sección transversal de un sistema de drenaje de paredes para un sótano
- La figura 6 muestra una sección transversal de tres elementos de drenaje conectados
- La figura 7 muestra la capacidad de retención de agua de un sustrato de MMVF de acuerdo con la invención como se analiza en el Ejemplo. La figura 8 muestra un drenaje perimétrico alrededor de un edificio
- La figura 9 muestra un drenaje alrededor de un aparcamiento

#### Descripción detallada de las figuras

La figura 1 muestra un elemento de drenaje 1 con un paso 2 que se extiende desde el primer extremo del sustrato de MMVF hasta el segundo extremo del sustrato de MMVF. El paso es hacia el fondo del sustrato de MMVF.

La figura 2 muestra la sección transversal de un elemento de drenaje 1a que tiene un paso semicircular 2a.

La figura 3 muestra la sección transversal de un elemento de drenaje 1b que tiene un paso triangular 2b.

La figura 4 muestra una sección transversal de un elemento de drenaje 1c con un paso 2c. La segunda abertura 3 del paso 2c está conectada a un sistema de eliminación 4, y durante el uso, el agua es transportada desde el suelo 7, al elemento de drenaje. El agua también puede transportarse desde el suelo, hacia el paso 2c hasta el sistema de eliminación 4.

La figura 5 muestra una sección transversal de un sótano 8 con una pared de sótano 5 y un sistema de drenaje 6 en comunicación de fluido con un elemento de drenaje 1d posicionado en el suelo 7. Durante el uso, el agua es transportada desde el sistema de drenaje de la pared del sótano 6, a lo largo del paso 2d, a un sistema de eliminación que no se muestra. El elemento de drenaje 1d comprende dos partes en las que el paso 2d está dispuesto entre la primera parte y la segunda parte.

La figura 6 muestra tres elementos de drenaje 1e, 1f y 1g cada uno con un paso 2e, 2f y 2g, respectivamente. El elemento de drenaje 1f está dispuesto entre los elementos de drenaje 1e y 1g de manera que los pasos 2e, 2f y 2g forman un paso continuo.

La figura 8 muestra un edificio 9, rodeado a cada lado por los elementos de drenaje 1h, 1i, 1j y 1k. Los elementos de drenaje están dispuestos de manera que el paso de cada drenaje está en comunicación de fluido con el paso en el drenaje junto a él. El paso de cada drenaje está en la parte inferior de cada elemento de drenaje. Hay dos depósitos de drenaje de agua, 10a y 10b, cada uno en comunicación de fluido con cada uno de los elementos de drenaje. Los depósitos de drenaje de agua están dispuestos en esquinas opuestas de los elementos de drenaje para permitir que el agua drene en dos direcciones diferentes. Puede haber uno o más sistemas de eliminación de agua, tal como dos, tres o cuatro sistemas de eliminación de agua. Los sistemas de eliminación de agua pueden ser un tanque, un

depósito de drenaje de agua o un alcantarillado.

La figura 9 muestra un aparcamiento 10, con elementos de drenaje 1l 1m, 1n, 1o y 1p alrededor del exterior. No hay ningún elemento de drenaje entre 1l y 1 p ya que la entrada al aparcamiento está entre estos puntos. Existe un filtro de aceite 11, entre los elementos de drenaje 1l, 1m, 1n, 1o y 1p y el sistema de eliminación de agua 12.

La invención se describirá ahora en el siguiente ejemplo que no limita el alcance de la invención.

#### **Ejemplo**

10

La capacidad de retención de agua de un sustrato de MMVF y limo-arcilla se ensayaron de acuerdo con EN 13041 - 1999. El sustrato de MMVF era un producto de fibra de lana de roca con un aglutinante de fenol-urea-formaldehído (PUF) y un agente de humectación de tensioactivo no iónico. Los resultados se muestran en la figura 7.

15 El sustrato de MMVF tiene un contenido de agua máximo del 90 % en vol. Cuando el sustrato de MMVF mana agua, éste retiene aproximadamente el 2-5 % en vol. de agua. Esto significa que el sustrato de MMVF tiene una capacidad tamponante del 85-87 % en vol. Esto demuestra que el sustrato de MMVF tiene un alto contenido máximo de agua, así como un nivel de retención de agua más bajo.

20 El contenido máximo de agua de la limo-arcilla es menor similar al del sustrato de MMVF. La capilaridad de la limo-arcilla es mucho más alta que la del sustrato MMVF, lo que significa que se necesita una presión de succión de varios metros para retirar el agua de la limo-arcilla. Esto significa que el suelo drenará fácilmente el agua del sustrato del MMVF tan pronto como el suelo no esté saturado.

25 El experto en la técnica apreciará que cualquiera de las características preferidas de la invención se puede combinar con el fin de producir un método, producto o uso preferido de la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un elemento de drenaje formado por un sustrato coherente que tiene un primer y un segundo extremo opuestos y un conducto que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo hasta una segunda  
5      **abertura en el segundo extremo,**  
          **caracterizado porque** el sustrato es un sustrato de fibra vítrea artificial hidrófila (sustrato MMVF), de manera que el sustrato de MMVF comprende fibras vítreas sintéticas unidas con una composición aglutinante curada, en donde el área de sección transversal de la primera y segunda abertura están en el intervalo de 2 hasta 200 cm<sup>2</sup>, preferentemente de 5 a 100 cm<sup>2</sup>.  
10
2. Un elemento de drenaje de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sustrato de MMVF tiene una densidad en el intervalo de 60 a 150 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente en el intervalo de 70 a 100 kg/m<sup>3</sup>.
3. Un elemento de drenaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sustrato de  
15      MMVF comprende un agente humectante.
4. Un elemento de drenaje de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el sustrato de MMVF comprende de 0 a 1 % en peso de agente humectante, con base en el peso del sustrato de MMVF, preferentemente de 0,2 a 0,8 % en peso, con mayor preferencia de 0,4 a 0,6 % en peso.  
20
5. Un elemento de drenaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el ancho y la altura del drenaje son cada uno independientemente de 10 a 80 cm, preferentemente de 15 a 40 cm.
6. Un elemento de drenaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el volumen del  
25      elemento de drenaje es de 5000 a 700 000 cm<sup>3</sup>, preferentemente de 20 000 a 200 000 cm<sup>3</sup>.
7. Un elemento de drenaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el área de sección transversal de la primera y la segunda abertura son independientemente del 0,5 al 15 % del área de sección transversal del primer y el segundo extremo del sustrato de MMVF respectivamente, del 1 al 10 % preferentemente.  
30
8. Un elemento de drenaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el conducto está desplazado hacia una primera dirección.
- 35 9. Un elemento de drenaje de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sustrato de MMVF comprende una primera parte en contacto con una segunda parte, en donde el conducto se dispone entre la primera parte y la segunda parte.
10. Uso de un elemento de drenaje formado por un sustrato de fibra vítrea artificial coherente hidrófilo  
40      (sustrato MMVF), en donde el sustrato MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición aglutinante curada, el sustrato MMVF que tiene un primer y un segundo extremo opuesto y un conducto que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo hasta una segunda abertura en el segundo extremo, en donde el elemento de drenaje se posiciona en el suelo, de manera que el agua en comunicación de fluidos con el elemento de drenaje:  
45      (i) se absorbe por el sustrato de MMVF, y/o  
          (ii) se transporta a lo largo del conducto,  
  
en donde el sustrato de MMVF absorbe agua del suelo y el agua se transporta opcionalmente a lo largo del  
50      conducto.
11. Uso de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el primer extremo del sustrato de MMVF está en comunicación de fluidos con el agua de un sistema de drenaje.
- 55 12. Uso de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el sistema de drenaje es un sistema de drenaje de las paredes del sótano.

13.            Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde el conducto está desplazado hacia una primera dirección y en donde el sustrato de MMVF se orienta de manera que la primera dirección esté hacia abajo.
- 5 14.            Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde el sustrato de MMVF se instala con una pendiente de manera que el segundo extremo del sustrato de MMVF es más bajo que el primer extremo del sustrato de MMVF.
- 10 15.            Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, que comprende además una bomba en comunicación de fluidos con la segunda abertura del conducto, en donde la bomba transporta agua hacia la segunda abertura del conducto.
- 15 16.            Un método para construir un sistema de drenaje que comprende colocar al menos un elemento de drenaje en el suelo, en donde al menos un elemento de drenaje se forma por un sustrato de fibra vítrea artificial hidrófila coherente (sustrato MMVF), en donde el sustrato MMVF comprende un sustrato de fibra vítrea artificial unido con una composición aglutinante curada, el sustrato de MMVF tiene un primer y un segundo extremo opuesto y un conducto que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo hasta una segunda abertura en el segundo extremo, en donde, en uso, el elemento de drenaje se dispone de manera que está en comunicación de fluidos con el agua a drenar y el agua:  
20            (i) se absorbe por el sustrato de MMVF, y/o  
              (ii) se transporta a lo largo del conducto,  
  
              en donde el sustrato de MMVF absorbe agua del suelo y el agua se transporta opcionalmente a lo largo del  
25            conducto.
17.            Un método para drenar agua que comprende proporcionar al menos un elemento de drenaje formado por un sustrato de fibra vítrea artificial coherente hidrófilo (sustrato MMVF), en donde el sustrato MMVF comprende fibras vítreas artificiales unidas con una composición aglutinante curada, el sustrato de MMVF  
30            que tiene un primer y un segundo extremo opuesto y un conducto que se extiende desde una primera abertura en el primer extremo hasta una segunda abertura en el segundo extremo, colocar al menos un drenaje en el suelo, de manera que el agua en comunicación de fluidos con el elemento de drenaje:  
  
35            (i) se absorbe por el sustrato de MMVF, y/o  
              (ii) se transporta a lo largo del conducto,  
  
              en donde el sustrato de MMVF absorbe agua del suelo y el agua se transporta opcionalmente a lo largo del  
40            conducto.
18.            Un método de acuerdo con la reivindicación 17, en donde el primer extremo del sustrato MMVF está en comunicación de fluidos con el agua de un sistema de drenaje.
19.            Un método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el sistema de drenaje es un sistema de drenaje de las paredes del sótano.
- 45 20.            Un método o uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 19, que comprende además las características de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9.

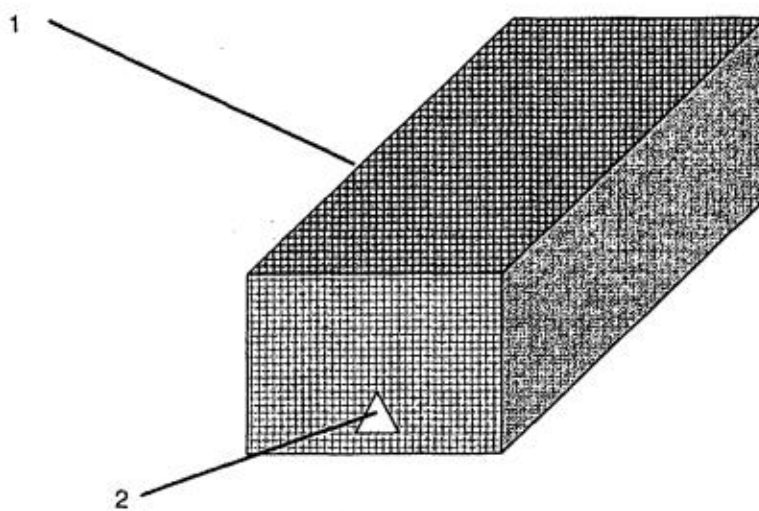


Figura 1

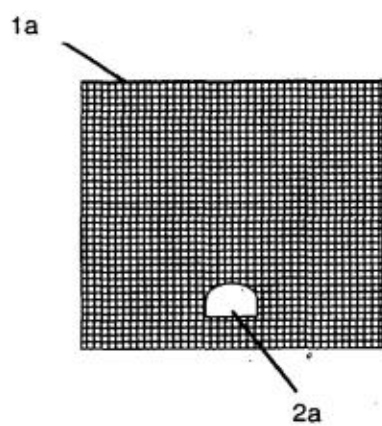


Figura 2

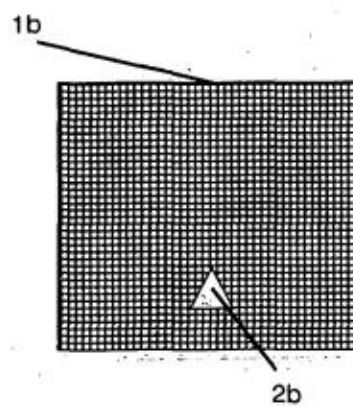
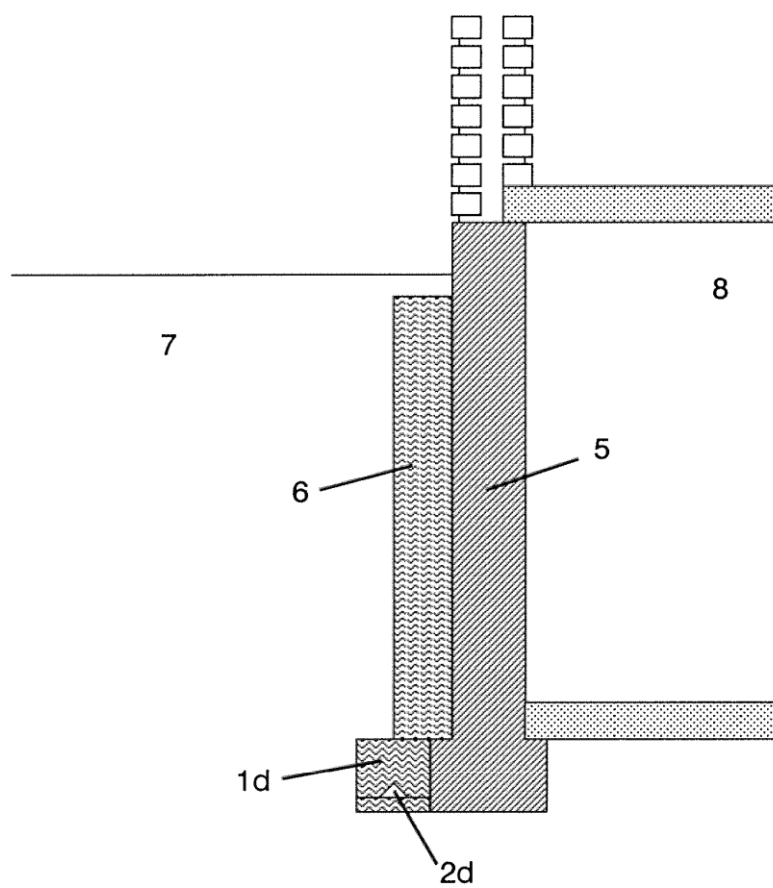
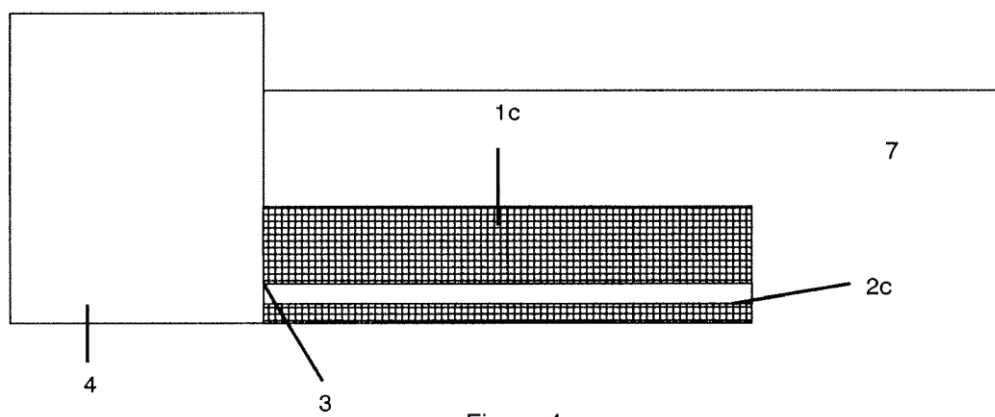


Figura 3



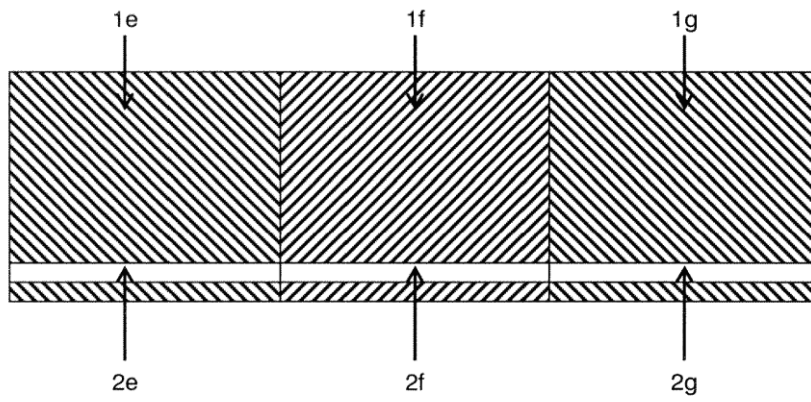


Figura 6

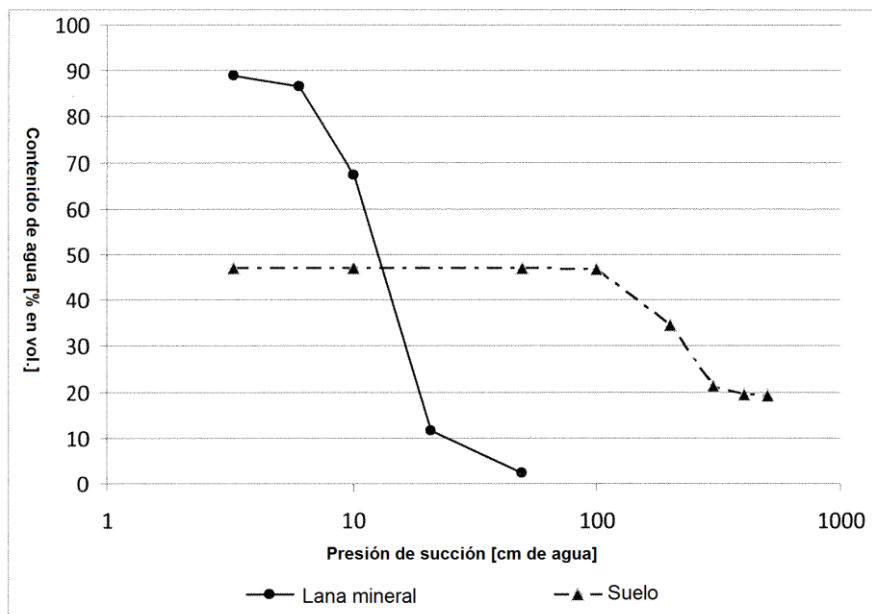


Figura 7



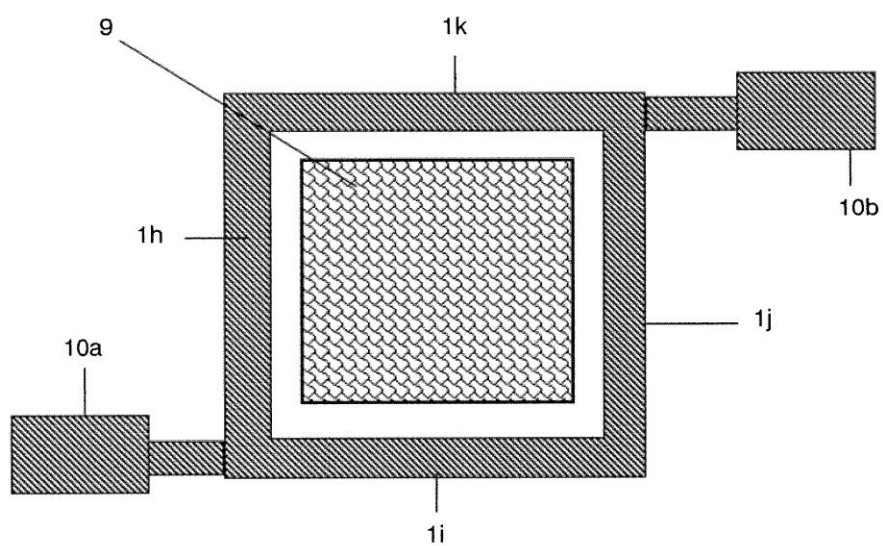


Figura 8

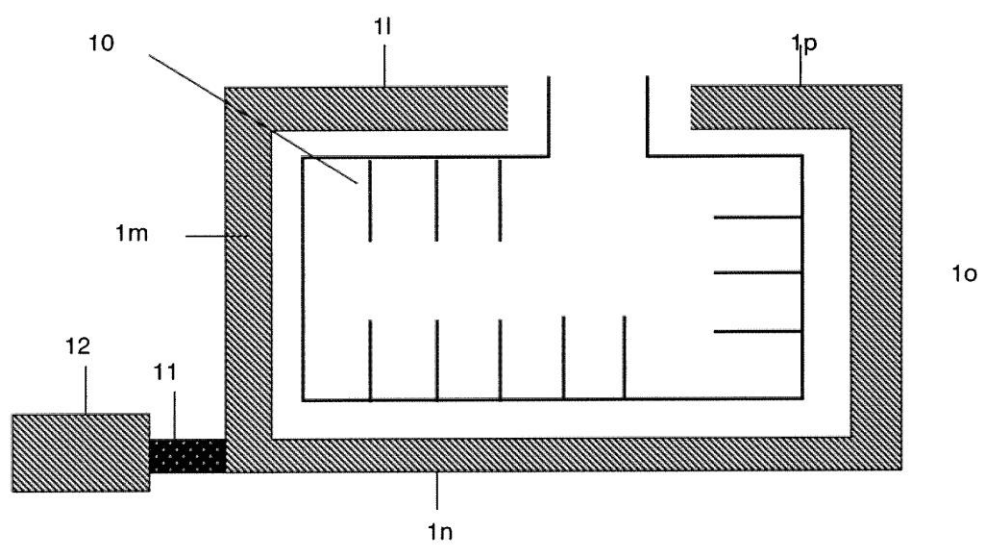


Figura 9