

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 363**

51 Int. Cl.:

A01G 24/46 (2008.01)

A01G 25/00 (2006.01)

A01G 25/16 (2006.01)

E01C 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.01.2017 PCT/EP2017/050230**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.07.2017 WO17118710**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2017 E 17711096 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 3383166**

54 Título: **Sistema de cultivo del paisaje irrigado**

30 Prioridad:

05.01.2016 GB 201600117

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

20.04.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SUMI, JURE y
MAJKOVIC, DARJA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 820 363 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

Sistema de cultivo del paisaje irrigado

5 Esta invención se refiere a un sistema de cultivo del paisaje, que utiliza en particular una combinación de una manta absorbente de agua y una capa de suelo de cobertura. En la patente JP2015122983 se desvela un sistema ecológico; el documento WO2012/164044 desvela un producto de lata mineral para el cultivo de vegetación en el que es de interés la retención de agua y/o la evitación de escurrientías.

10 La presente invención proporciona un sistema de cultivo del paisaje irrigado fijo definido por las características de la reivindicación 1 independiente.

De acuerdo con uno de sus aspectos, la presente divulgación proporciona un sistema de cultivo del paisaje irrigado fijo que comprende:

15 un sustrato de soporte;
 una manta absorbente de agua dispuesta sobre el sustrato;
 un medio de cultivo, en particular una capa de suelo, dispuesto encima de la manta absorbente de agua; y una pluralidad de tuberías de riego separadas dispuestas encima de la manta absorbente de agua;
 20 en el que la separación media entre las tuberías de riego es de al menos 30 cm, preferiblemente de al menos 40 cm, más preferiblemente de al menos 45 cm.

Según otro aspecto, la presente divulgación proporciona un sistema de cultivo del paisaje irrigado fijo que comprende:

25 un sustrato de soporte;
 una manta absorbente de agua dispuesta sobre el sustrato;
 un medio de cultivo, en particular una capa de suelo, dispuesto encima de la manta absorbente de agua; y una pluralidad de aspersores de riego circulares separados dispuestos sobre el medio de cultivo;
 30 en el que la distancia entre un primer aspersor y al menos uno de sus aspersores adyacentes es superior a 1,2 veces el radio del patrón de aspersor del primer aspersor.

Según un aspecto adicional, la presente divulgación proporciona un sistema de cultivo del paisaje irrigado fijo, especialmente instalado en una región seleccionada entre: una región climática de Köppen BWh (clima desértico cálido), BWk (clima desértico frío), BSh (clima semiárido cálido), BSk (clima semiárido frío), Csa (clima mediterráneo cálido), Csb (clima mediterráneo templado), Bahréin, Kuwait, Omán, Catar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, California y una zona de Köppen Csb, Csa, BS y BW en California;

el sistema de cultivo del paisaje que comprende: un sustrato de soporte; una manta absorbente de agua dispuesta sobre el sustrato; un medio de cultivo, en particular una capa de suelo, dispuesto encima de la manta absorbente de agua; y un sistema de riego, en particular un sistema de riego seleccionado entre: un sistema de riego que comprende una pluralidad de tuberías de riego separadas dispuestas por encima de la manta absorbente de agua en el que la separación promedio entre las tuberías de riego es de al menos 30 cm, preferiblemente de al menos 40 cm, más preferiblemente de al menos 45 cm; y un sistema de riego que comprende una pluralidad de aspersores de riego circulares separados dispuestos sobre el medio de cultivo en el que la distancia entre un primer aspersor y al menos uno de sus aspersores adyacentes es superior a 1,2 veces el radio del patrón de aspersor del primer aspersor;
 40 en el que el sistema de riego esté configurado para abastecer, durante al menos un periodo de cinco días consecutivos durante i) los meses de junio, julio y agosto en el hemisferio norte o ii) los meses de diciembre, enero y febrero en el hemisferio sur, una cantidad media de agua de riego $\geq 3 \text{ l/m}^2$ al día y $\leq 15 \text{ l/m}^2$ al día, preferiblemente $\leq 12 \text{ l/m}^2$ al día.
 50

Según otro aspecto más, la presente divulgación proporciona un método de riego de un sistema de cultivo del paisaje en el que el sistema de cultivo del paisaje comprende: un sustrato de soporte; una manta absorbente de agua dispuesta sobre el sustrato; un medio de cultivo, en particular una capa de suelo, dispuesto encima de la manta absorbente de agua; y un sistema de riego fijo, en particular un sistema de riego seleccionado entre un sistema de riego que comprende una pluralidad de tuberías de riego separadas dispuestas por encima de la manta absorbente de agua y un sistema de riego que comprende una pluralidad de aspersores de riego circulares separados dispuestos sobre el medio de cultivo;

en el que el método comprende suministrar agua de riego al sistema de cultivo del paisaje a través del sistema de riego, en particular una cantidad promedio de agua de riego que es $\geq 3 \text{ l/m}^2$ al día y $\leq 15 \text{ l/m}^2$ al día, preferiblemente $\leq 12 \text{ l/m}^2$ al día durante al menos un periodo de cinco días consecutivos durante i) los meses de junio, julio y agosto en el hemisferio norte o ii) los meses de diciembre, enero y febrero en el hemisferio sur.
 60

Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas y/o alternativas.

65 El término "sistema de cultivo del paisaje irrigado fijo" o "sistema de riego fijo", como se usa en el presente

documento, significa un sistema de cultivo en el que, durante la aplicación de agua de riego al paisaje, las salidas de riego, por ejemplo, los aspersores de riego, las boquillas de riego o las tuberías de riego, permanecen en una posición fija con respecto al paisaje. Esto contrasta con el sistema de riego móvil, por ejemplo, un remolque de riego que tiene una serie de aspersores de agua que avanza sobre un paisaje mediante un tractor. Las salidas de riego del sistema de cultivo del paisaje irrigado fijo pueden ser fijas permanentemente, es decir, pueden mantenerse en la misma posición en una estructura permanente, por ejemplo, mediante la incorporación de tuberías de riego en el suelo o medio de cultivo o mediante aspersores de riego o boquillas de riego aseguradas mediante estructuras de construcción permanentes tales como postes de hormigón. Alternativamente, las salidas de riego del sistema de cultivo del paisaje irrigado fijo pueden ser móviles, por ejemplo, comprenden tuberías de riego móviles colocadas sobre el suelo o aspersores de riego móviles o boquillas de riego dispuestas en picos o postes que están incrustados en el suelo de forma desmontable.

Los desafíos específicos que presentan los sistemas de cultivo del paisaje irrigado fijo incluyen el deseo de optimizar la inversión de capital, la gestión eficiente del agua y el crecimiento de la vegetación. Un desafío particular es garantizar la coherencia de la calidad y apariencia de la vegetación en todo el paisaje; por ejemplo, un parche de vegetación pobre adyacente a una vegetación buena o exuberante le resta valor a la homogeneidad deseada. La homogeneidad deseada de la vegetación en una gran superficie puede garantizarse mediante riego excesivo; esto asegura que todas las áreas reciban agua adecuada para un crecimiento óptimo de la vegetación, pero es un desperdicio de los recursos hídricos disponibles. Alternativamente, la reducción del espacio entre aspersiones de riego puede mejorar la homogeneidad de la distribución del agua, pero requiere una mayor inversión de capital y sistemas de riego más complejos.

En algunos de sus aspectos, la presente invención se basa en la comprensión de que se puede lograr una buena homogeneidad de la vegetación mediante la combinación de características descritas y reivindicadas en el presente documento. La invención es particularmente ventajosa para su uso en climas áridos y/o en una zona climática B o zona C de Köppen, notable en una de las siguientes zonas climáticas de Köppen: BWh (clima desértico cálido); BWk (clima desértico frío); BSh (clima semiárido cálido); BSk (clima semiárido frío); Csa (clima mediterráneo cálido); Csb (clima mediterráneo templado); Csc (frío-verano mediterráneo). La invención es particularmente aplicable para su uso en la zona climática BWh (clima desértico cálido) y/o en un país seleccionado entre Bahréin, Kuwait, Omán, Catar, Arabia Saudita y los Emiratos Árabes Unidos. También es particularmente aplicable para su uso en California, especialmente en las zonas climáticas Cs, BS y BW en California. Los requisitos de riego en dichas zonas climáticas son incompatibles con los requisitos en otras zonas climáticas o más templadas, como las zonas de Köppen Cw y Cf. La invención se puede utilizar para un paisaje en un clima en el que, para los meses de verano, particularmente durante junio, julio y agosto para el hemisferio norte, a) la precipitación media mensual es ≤ 10 mm o ≤ 5 mm y/o b) la media la temperatura durante el día es ≥ 25 °C o ≥ 30 °C.

El paisaje del sistema de cultivo puede ser un parque, un jardín público o residencial, un techo verde, un cementerio o una instalación deportiva, por ejemplo, un campo deportivo o un campo de golf. El sistema es particularmente adecuado para paisajes o áreas de vegetación relativamente grandes, por ejemplo, que tienen un área que es ≥ 2000 m², en particular ≥ 5000 m², ≥ 10.000 m² o ≥ 20.000 m². El paisaje puede ser sustancialmente horizontal y plano, por ejemplo en el caso de un campo deportivo. Sin embargo, el sistema de cultivo es ventajoso para paisajes que son ondulados o no planos, por ejemplo paisajes que incorporan pendientes distintivas y/o que tienen diferencias de elevación que son $\geq 0,5$ m, $\geq 0,7$ m, ≥ 1 m o ≥ 2 m.

De acuerdo con algunas realizaciones en las que el sistema incluye tuberías de riego, por ejemplo, mangueras de riego, mangueras que no son de riego o mangueras de riego por goteo, la separación promedio entre tuberías de riego adyacentes, preferiblemente entre cada par de tuberías de riego adyacentes del sistema, es de al menos 30 cm; puede ser ≥ 40 cm, ≥ 50 cm, ≥ 60 cm, ≥ 80 cm, ≥ 1 m o $\geq 1,2$ m y/o ≤ 2 m o 1,6 m. La separación promedio se refiere a porciones de las tuberías de riego en las que se distribuye el agua en el paisaje. Cuando las tuberías de riego adyacentes son paralelas, la distancia promedio es simplemente la distancia entre las tuberías de riego paralelas en las partes en las que se distribuye el agua en el paisaje. La capacidad de proporcionar un crecimiento de vegetación homogéneo con dichas separaciones entre tuberías adyacentes reduce la cantidad de tubería requerida. Las tuberías de riego pueden ser mangueras de aspersión o mangueras de remojo. Particularmente cuando se coloca sobre la vegetación, la tubería de riego puede ser de color verde; esto le permite mezclarse visualmente con la vegetación. Alternativamente, puede ser de un color destinado a permitir una fácil identificación frente a la vegetación, por ejemplo, azul, rojo o naranja. Las tuberías de riego pueden proporcionar un suministro de agua por goteo o un micro-goteo. Cuando las tuberías de irrigación están dispuestas entre la manta absorbente de agua y el sustrato, preferiblemente se colocan directamente sobre una superficie superior de la manta absorbente de agua y posteriormente se cubren con el sustrato; esto facilita la instalación del sistema.

Cuando el sistema incluye aspersores de riego, uno o más aspersores pueden ser un rotor, un aspersor giratorio, un aspersor de pulsos, un aspersor de pulsos de círculo completo o parcial o un aspersor oscilante. Los aspersores se pueden colocar en picos incrustados en el sistema de cultivo o en soportes. Los patrones de aspersores pueden ser sustancialmente circulares cuando se ven desde arriba, o tener la forma de un sector de un círculo; en este caso, el radio de los patrones de aspersores puede ser ≥ 1 m, ≥ 2 m, $\geq 2,5$ m, ≥ 3 m o $\geq 3,5$ m y/o ≤ 8 m o ≤ 5 m. Como se usa en el presente documento, el término "aspersor circular" significa un aspersor que proporciona un patrón de

aspersor cuando se ve desde arriba que es o que sustancialmente es un círculo o un sector o un círculo. En algunas realizaciones preferidas, el radio de los patrones de aspersores es ≥ 2 m o $\geq 2,5$ m y/o $\leq 3,5$ m o ≤ 3 m. Una práctica común en la disposición de aspersores, en particular aspersores de círculo completo, aspersores de medio círculo y aspersores de cuarto de círculo es una disposición de separación de "cabeza a cabeza" en la que los aspersores adyacentes están separados a una distancia que es igual al radio del patrón de aspersores. De acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, la separación entre un primer aspersor y al menos uno de sus aspersores adyacentes, preferiblemente entre el primer aspersor y cada uno de sus aspersores adyacentes, es $\geq 1,1$ veces el radio del primer patrón de aspersor; la separación puede ser $\geq 1,2$, $\geq 1,3$, $\geq 1,4$, $\geq 1,5$, $\geq 1,6$, $\geq 1,7$, $\geq 1,8$, $\geq 1,9$, ≥ 2 , $\geq 2,1$, $\geq 2,2$, $\geq 2,3$, $\geq 2,4$ o $\geq 2,5$ y/o ≤ 35 o ≤ 3 veces el radio del patrón de aspersores. En algunas realizaciones, los patrones de aspersores de aspersores adyacentes dejan huecos o áreas no rociadas. Dichos espacios pueden tener un área que es $\geq 0,01$ %, $\geq 0,03$ %, $\geq 0,05$ %, $\geq 0,08$ %, $\geq 0,1$ %, $\geq 0,2$ % o $\geq 0,3$ % y/o ≤ 5 %, ≤ 2 % o ≤ 1 % del área del patrón de aspersores de uno de los aspersores. En algunas realizaciones, no hay superposición entre el patrón de aspersores de aspersores adyacentes; en este caso, puede haber una separación entre los patrones de aspersores adyacentes que sea ≥ 2 cm, ≥ 4 cm, ≥ 5 cm, ≥ 8 cm o ≥ 10 cm y/o ≤ 40 cm o ≤ 30 cm. El término "patrón de aspersor", como se usa en este documento, significa la extensión del área sobre la cual un aspersor proporcionará agua de riego a la superficie superior del sistema de cultivo cuando opere en sus condiciones nominales del sistema, en particular a su presión de agua nominal o prevista y caudal de agua sin viento. Preferiblemente, el sistema comprende una pluralidad de aspersores que tienen una o más de las características mencionadas anteriormente, en particular al menos 20, al menos 30 o al menos 40 de dichos aspersores.

Las tuberías o aspersores de riego pueden comprender boquillas de aspersión.

La cantidad de agua de riego distribuida sobre el paisaje por el sistema puede ser ≤ 75 % o ≤ 70 % de los Datos de Evapotranspiración reconocidos para la ubicación y la época del año. Los Datos de Evapotranspiración son preferiblemente los Datos de Evapotranspiración para la Programación y Diseño de Riego cuando existan dichos datos específicos. Durante los meses de verano, especialmente durante los meses de verano durante los cuales las temperaturas diarias superan los 30 °C, la cantidad de agua de riego distribuida por el paisaje por el sistema puede ser ≤ 60 % o ≤ 50 % de los Datos de Evapotranspiración reconocidos para la ubicación.

El medio de cultivo, en particular un medio de cultivo superior o superior, es preferiblemente un material suelto; puede seleccionarse entre suelo, marga o arena. Cuando comprende suelo, el suelo puede comprender arena, marga y arcilla. El espesor del medio de cultivo puede ser $\geq 0,5$ cm o ≥ 1 cm y/o ≤ 30 cm, ≤ 20 cm o ≤ 10 cm o ≤ 6 cm. La profundidad de la manta absorbente de agua dentro del sistema de cultivo debe seleccionarse de acuerdo con la vegetación a cultivar. La manta absorbente de agua tiende a llevar agua de riego a la parte inferior del medio de cultivo suprayacente, hacia o dentro de la manta absorbente de agua, y lejos de una superficie expuesta del sistema. Esto reduce la tendencia del agua de riego a evaporarse de la superficie y facilita la gestión eficiente del agua. Particularmente en grandes áreas ajardinadas, puede haber una variación considerable en el espesor del sustrato y, por lo tanto, diferentes cantidades de agua retenidas por el sustrato en diferentes lugares. El presente sistema de paisajismo se puede utilizar para reducir la falta de homogeneidad en la distribución del agua y/o el crecimiento de la vegetación debido a dichas variaciones en el espesor del sustrato, especialmente cuando la variación en el espesor del sustrato es i) ≥ 1 cm, ≥ 2 cm o $\geq 2,5$ cm y/o ≤ 20 cm, ≤ 15 cm o ≤ 10 cm o ≤ 5 cm; y/o ii) ≥ 10 % ≥ 15 % o ≥ 20 % y/o ≤ 50 % o ≤ 40 % del espesor nominal o promedio, particularmente cuando dichas variaciones de espesor se aplican a dos áreas de 1 m² cada una cuyas periferias están separadas entre 10 m y 20 m.

La manta absorbente de agua comprende fibras de lana mineral, en particular fibras de lana mineral de roca. Se compone de fibras de lana mineral cosidas. Las fibras pueden tener un diámetro medio de entre 2 μ m y 9 μ m. La integridad física de la manta se proporciona preferiblemente entrelazando las fibras de lana mineral, en particular mediante cosido; esto proporciona una estructura ventajosa. Evitar el uso de un aglutinante, evitando particularmente los constituyentes de algunos sistemas aglutinantes, en particular los constituyentes de los sistemas aglutinantes basados en fenol formaldehído, que pueden ser perjudiciales para el crecimiento de las plantas y/o la absorción de agua, proporciona una ventaja adicional. Preferiblemente, la manta absorbente de agua está sustancialmente libre de aglutinantes orgánicos y/u otros materiales orgánicos. Puede tener un contenido de aglutinante y/o un contenido de materia orgánica y/o un contenido de hidrocarburos que sea $\leq 0,5$ % en peso, $\leq 0,2$ % en peso o $\leq 0,1$ % en peso. Se cree que la estructura preferida de la manta absorbente de agua cuando se instala en el sistema facilita la absorción y distribución del agua, particularmente durante la vida útil del sistema. Durante el cosido o entrelazado de las fibras de lana mineral, se pueden usar adyuvantes para el cosido, por ejemplo aceites o lubricantes; en este caso, estos materiales se eliminan preferiblemente antes de su uso, por ejemplo mediante descomposición térmica. Preferiblemente, la mayoría de las fibras de la manta de lana mineral cosida están orientadas sustancialmente paralelas a su superficie principal antes de la instalación en el sistema y/o sustancialmente paralelas al sustrato de soporte cuando se instalan en el sistema. Al menos el 50 %, al menos el 60 %, al menos el 70 % o al menos el 80 % de las fibras en número están orientadas en un ángulo $\leq 20^\circ$, $\leq 15^\circ$ o $\leq 10^\circ$ con respecto a la superficie principal y/o el sustrato de soporte. Esto proporciona una distribución ventajosa del agua de riego por toda la zona sobre la que se extiende la manta absorbente de agua.

La manta absorbente de agua puede tener dimensiones antes de la instalación y/o cuando se instala, que incluyen:

- un espesor que sea ≥ 1 cm o $\geq 1,5$ cm y/o $\leq 3,5$ cm o ≤ 3 cm; o
- un espesor que sea ≥ 3 cm o $\geq 3,5$ cm y/o ≤ 6 cm, ≤ 5 cm o $\leq 4,5$ cm; y/o
- una longitud que es $\geq 2,5$ m, ≥ 3 m, ≥ 4 m o ≥ 5 m y/o ≤ 9 m o ≤ 8 m; y/o
- una anchura que sea $\geq 0,7$ m, $\geq 0,8$ m o $\geq 0,9$ m y/o ≤ 2 m, $\leq 1,6$ m o $\leq 1,4$ m.

5 La manta absorbente de agua puede ser sustancialmente flexible o no rígida, lo que permite enrollarla y/o adaptar los contornos del sustrato de soporte cuando se coloca. Dichas dimensiones, especialmente cuando la manta es flexible, facilitan la aplicación manual de la manta sobre el sustrato de soporte. La manta se puede proporcionar en forma de rollo, en particular un rollo que tenga una altura correspondiente a las anchuras mencionadas
10 anteriormente y/o un peso que sea ≤ 20 kg, ≤ 18 kg o ≤ 15 ; esto facilita la manipulación manual. Particularmente cuando está destinada a la manipulación mecánica, por ejemplo, utilizando tractores u otro equipo mecánico, la manta puede enrollarse sobre un núcleo, por ejemplo, de metal, plástico o cartón; particularmente en tal caso, la manta puede tener: una longitud que sea ≥ 8 m o ≥ 10 m y/o ≤ 25 m ≤ 15 m; y/o un peso ≥ 20 kg o ≥ 25 kg y/o ≤ 100 kg, ≤ 60 kg o ≤ 32 kg. La manta absorbente de agua puede tener una densidad (cuando está seca) que es ≥ 70 kg/m³, ≥ 80 kg/m³, ≥ 90 kg/m³ o ≥ 100 kg/m³ y/o ≤ 140 kg/m³, ≤ 130 kg/m³ o ≤ 120 kg/m³.

15 Puede tener una retención de agua, particularmente cuando no contiene polímeros absorbentes de agua, que es ≥ 500 l/m³, ≥ 600 l/m³ o ≥ 700 l/m³ y/o ≤ 1200 l/m³, ≤ 1000 l/m³ o ≤ 950 . Esta retención de agua puede ser el nivel cuando se instala por primera vez y/o después de un periodo de uso de al menos 12 meses, al menos 24 meses o al menos 36 meses.

20 Preferiblemente, la manta absorbente de agua no comprende polímeros absorbentes de agua o partículas de polímero absorbentes de agua. El impacto ecológico a largo plazo de dichos materiales no se ha estudiado ampliamente y dichos materiales pueden tener una tendencia a perder rendimiento durante la vida útil del sistema.

25 La manta absorbente de agua puede comprender uno o más fertilizantes y/o coadyuvantes de crecimiento y/o semillas. La manta puede instalarse en el sitio deseado antes de sembrar o plantar vegetación. Alternativamente, la manta puede usarse como soporte para el crecimiento inicial de la vegetación en condiciones controladas o favorables antes de su transferencia e incorporación en el sitio deseado.

30 El sistema de cultivo del paisaje puede usarse para cultivar uno o más de hierba, césped, pasto, páspalo, hierba bermuda, hierba búfalo o hierba zoysia, cobertura del suelo, arbustos o árboles.

35 El sistema puede comprender un sensor de humedad configurado para detectar la cantidad de agua o humedad en la manta absorbente de agua. Se puede usar una señal de dicho sensor para monitorizar, controlar, activar o desactivar el sistema de riego; esto facilita el uso eficiente del agua de riego para lograr el nivel deseado de humedad para el crecimiento de las plantas. Un sistema de este tipo es particularmente ventajoso cuando la posición de la manta absorbente de agua corresponde en general a la capa superior del sistema de enraizamiento de la vegetación. Esto permite controlar directamente y con buena precisión la cantidad de humedad en la profundidad de las raíces. Además, cuando la manta absorbente de agua proporciona una distribución de agua sustancial, la medición del contenido de humedad en una parte de la manta absorbente de agua, por ejemplo, en un borde convenientemente ubicado de la manta, proporciona una indicación rápida y conveniente del contenido de humedad en todas las posiciones de la manta. La colocación del sensor de humedad debajo de la vegetación y debajo del medio de cultivo también lo protege de daños, por ejemplo, de la luz solar, segadoras y tráfico peatonal.

45 El sistema de cultivo puede instalarse mediante:

- la nivelación del suelo de la base, cuando sea necesario, para proporcionar un sustrato de soporte que tenga un perfil deseado;
- 50 – el desenrollado de un primer rollo de manta absorbente de agua sobre el sustrato de soporte;
- el desenrollado de los siguientes rollos de manta absorbente de agua en la parte superior del sustrato de soporte de modo que los rollos adyacentes de manta absorbente de agua queden firmemente colocados uno al lado del otro, preferiblemente con el lado de una manta absorbente de agua tocando el lado de su manta absorbente de agua adyacente o con un espacio de menos de 1 cm entre mantas adyacentes (preferiblemente, la manta absorbente de agua puede cortarse con un cuchillo o con tijeras cuando se requiera ajustar sus dimensiones para cubrir el área deseada);
- 55 – la distribución uniforme del medio de cultivo sobre la manta absorbente de agua.

60 A continuación, el sistema puede sembrarse, por ejemplo, aplicando hierba u otras semillas al medio de cultivo, o plantarse. Alternativamente, se puede aplicar vegetación pre-cultivada, por ejemplo, céspedes que comprenden hierba que crece en el suelo, en lugar o además del medio de cultivo.

65 Una vez que se ha instalado el sistema, se debe tener especial cuidado en proporcionar agua adecuada durante los primeros días o hasta que las raíces alcancen la manta absorbente de agua. Después de eso, la cantidad de riego se puede disminuir lentamente de acuerdo con la vegetación, el suelo y el clima.

5 Cuando se desee, la tierra superior existente en el lugar de instalación puede eliminarse hasta la profundidad deseada de la manta absorbente de agua y utilizarse posteriormente como medio de cultivo, en particular colocándola sobre la manta absorbente de agua una vez colocada la manta absorbente de agua.

10 El sistema de riego puede configurarse para suministrar una cantidad de agua de riego que sea $\leq 60\%$, $\leq 50\%$, $\leq 40\%$ o $\leq 30\%$ de la cantidad de agua de riego suministrada por sistemas de riego conocidos anteriores comparables. Es sorprendente que se pueda lograr un buen crecimiento de la vegetación con niveles de riego mucho más bajos de los que antes se creían necesarios. El sistema de riego puede configurarse para suministrar una cantidad media de agua de riego durante los meses de verano, especialmente los meses de junio y/o julio y/o agosto en el hemisferio norte, que es $\geq 3 \text{ l/m}^2$, $\geq 6 \text{ l/m}^2$ o $\geq 9 \text{ l/m}^2$ al día y/o $\leq 10 \text{ l/m}^2$, $\leq 12 \text{ l/m}^2$, $\leq 13 \text{ l/m}^2$ o $\leq 15 \text{ l/m}^2$ al día. La cantidad media de agua de riego se calcula durante al menos un periodo de días consecutivos, por ejemplo cinco, diez, quince o treinta días consecutivos, especialmente durante los meses de verano de junio y/o julio y/o agosto. Los cinco, diez, quince o treinta días consecutivos pueden ser consecutivos dentro de uno de los meses de junio, julio y agosto o puede ser un periodo que superpone dos de los meses. Preferiblemente, el sistema de riego está configurado para suministrar, durante al menos un periodo de cinco días consecutivos durante los meses de junio y/o julio y/o agosto, una cantidad promedio de agua de riego que sea $\geq 3 \text{ l/m}^2$ al día y $\leq 15 \text{ l/m}^2$ al día y preferiblemente $\leq 12 \text{ l/m}^2$, especialmente en una zona climática de BWh (clima desértico cálido). Para los sistemas de riego instalados en el hemisferio sur, por ejemplo en Australia, se puede aplicar un razonamiento equivalente para los meses de verano de diciembre, enero y febrero. Los sistemas de riego conocidos en la zona climática de Köppen BWh (clima desértico cálido) normalmente están configurados para suministrar al menos aproximadamente 19 l/m^2 de agua al día.

25 A continuación se describirá una realización de la invención, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos de los cuales:

La Figura 1 es una sección transversal a través de un sistema de cultivo del paisaje;

La Figura 2 es una vista en planta del paisaje de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en planta de una disposición de la técnica anterior;

La Figura 4 y la Figura 5 son vistas en planta de sistemas alternativos de cultivo del paisaje;

La Figura 6 es un mapa del mundo que ilustra las zonas climáticas de Köppen; y

La Figura 7 es un mapa que ilustra las zonas climáticas de Köppen en California.

35 El sistema de cultivo del paisaje de la Figura 1 y la Figura 2 forma parte de un parque público y comprende:

- un sustrato de soporte 14 provisto de rocas y suelo que ha sido ajardinado utilizando equipo mecánico de movimiento de tierras;
- una manta absorbente de agua 13 dispuesta sobre el sustrato 14 y provista de una capa de lana mineral cosida que tiene un espesor de 20 mm y que tiene la mayoría de sus fibras sustancialmente paralelas al sustrato 14;
- un medio de cultivo provisto de una capa de tierra 12 dispuesta por encima y esparcida sobre el fieltro mineral cosido 13; y
- una pluralidad de tuberías de riego 15, 16, 17 separadas dispuestas sobre la manta absorbente de agua 13, en este caso colocadas sobre el suelo 12. La hierba 11 que tiene raíces que penetran la capa de suelo 12 hasta la manta absorbente de agua 13 completa el sistema. El sistema ilustrado no es plano y la naturaleza flexible de la manta de lana mineral 13 permite que se adapte al perfil del sustrato 14. El espesor de la capa de suelo 12 no es homogéneo con un espesor t_1 en algunos lugares y un espesor t_2 mayor en otros lugares.

50 Es preferible que las tuberías de riego adyacentes sean sustancialmente paralelas en las partes donde proporcionan riego; este es el caso de las tuberías de riego 15 y 16 que están separadas a una distancia d_1 de aproximadamente 50 cm. Las tuberías de riego 16 y 17 no son paralelas; como cada una de estas tuberías de riego se coloca en línea recta, su separación promedio es el promedio de la separación d_2 y d_3 en sus extremos.

55 La Figura 3 ilustra una disposición de la técnica anterior para aspersores circulares adoptada normalmente con el objetivo de asegurar una distribución uniforme del agua y evitar los puntos secos. Cada aspersor 31, 32 está separado de sus aspersores adyacentes por una distancia que es igual al radio de su patrón de aspersor 311, 321.

60 La Figura 4 ilustra una disposición que utiliza seis aspersores circulares giratorios 41, 42, 43, 44, 45, 46, cada uno de los cuales tiene un patrón de aspersor respectivo 51, 52, 53, 54, 55, 56. Los patrones de aspersores de aspersores adyacentes se superponen, por ejemplo, como se muestra entre el primer 41 y el cuarto aspersor 44 en 61 y entre el cuarto 44 y el quinto aspersor 45 en 62. No obstante, queda un hueco o parte no rociada 71. Cada aspersor está separado de sus aspersores adyacentes por una distancia que es superior al radio de su patrón de aspersores.

65 En el sistema de cultivo del paisaje de la Figura 5, los patrones de aspersores 91, 92, 93, 94, 95, 96 de los aspersores adyacentes 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87 no se superponen. De hecho, hay una separación 101, 102 de al menos 2 cm entre patrones de aspersores adyacentes.

5 La combinación de los elementos del sistema de acuerdo con al menos realizaciones preferidas de la invención proporciona una distribución adecuada del agua, en particular gracias al efecto de distribución del agua que proporciona la manta absorbente de agua, de modo que pueden utilizarse las configuraciones ilustradas en la Figura 4 y la Figura 5 para garantizar una distribución adecuada del agua, especialmente en condiciones reales, en particular las que incluyen viento y caídas de presión del agua.

10 La Tabla 1 muestra un ejemplo de la cantidad de agua de riego suministrada según una realización de la invención durante los primeros 15 días del mes de junio de verano en la zona climática B del hemisferio norte.

Tabla 1

Día	Cantidad diaria de agua de riego suministrada (l/m ²)	Cantidad diaria promedio de agua de riego suministrada durante un periodo de cinco días consecutivos	
		Periodo	(l/m ²)
1	0,8		
2	1,1		
3	2,3		
4	3,8		
5	4,0	días 1 a 5	2,4
6	3,8	días 2 a 6*	3,0
7	7,6	días 3 a 7*	4,3
8	13,2	días 4 a 8*	6,5
9	15,1	días 5 a 9*	8,7
10	22,7	días 6 a 10*	12,5
11	16,5	días 7 a 11*	15,0
12	13,2	días 8 a 12	16,2
13	13,2	días 9 a 13	16,2
14	11,7	días 10 a 15	15,5
15	10,6	días 11 a 16*	13,1

15 Los periodos marcados con * representan periodos consecutivos de cinco días durante los cuales la cantidad diaria promedio de agua de riego suministrada fue ≥ 3 l/m² al día y ≤ 15 l/m². La expresión l/m² como se usa en este documento se refiere a litros de agua de riego por m² del sistema de cultivo del paisaje irrigado.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado instalado en una región seleccionada entre: una región climática de Köppen BWh (clima desértico cálido), BWk (clima desértico frío), BSh (clima semiárido cálido), BSk (clima semiárido frío), Csa (clima mediterráneo cálido), Csb (clima mediterráneo templado), Bahréin, Kuwait, Omán, Catar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, California y una zona de Köppen Csb, Csa, BS y BW en California; que comprende:
- un sustrato de soporte;
 - una manta absorbente de agua que comprende fibras de lana mineral cosidas y dispuesta sobre el sustrato, en la que al menos el 50 % en número de las fibras de la manta de lana mineral cosida están orientadas en un ángulo de $\leq 20^\circ$ con respecto a la superficie principal de la manta de lana mineral cosida;
 - un medio de cultivo, en particular una capa de suelo, dispuesto encima de la manta absorbente de agua; y un sistema de riego seleccionado entre: una pluralidad de tuberías de riego separadas y dispuestas por encima de la manta absorbente de agua en la que la separación promedio entre las tuberías de riego es de al menos 30 cm, preferiblemente de al menos 40 cm, más preferiblemente de al menos 45 cm; y una pluralidad de aspersores de riego circulares separados y dispuestos sobre el medio de cultivo, en el que la distancia entre un primer aspersor y cada uno de sus aspersores adyacentes es superior a 1,2 veces el radio del patrón de aspersor del primer aspersor;
 - en especial en el que el sistema de riego está configurado para abastecer, durante al menos un periodo de cinco días consecutivos durante los meses de junio, julio y agosto, preferiblemente durante un periodo de diez, quince o treinta días consecutivos durante los meses de junio, julio y agosto, una cantidad promedio de agua de riego $\geq 3 \text{ l/m}^2$ al día y $\leq 15 \text{ l/m}^2$ al día, preferiblemente $\leq 12 \text{ l/m}^2$ al día.
2. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los tubos de riego separados están dispuestos entre la manta absorbente de agua y el medio de cultivo.
3. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las tuberías de riego separadas están dispuestas sobre el medio de cultivo.
4. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los patrones de aspersión de los aspersores adyacentes dejan un área no rociada que es $\geq 0,01 \%$ del área del patrón de aspersor de uno de los aspersores.
5. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los aspersores de riego están dispuestos con una separación de al menos 2 cm, en especial de al menos 4 cm, entre los patrones de aspersores de aspersores adyacentes.
6. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la manta absorbente de agua comprende fibras de lana mineral sin aglutinantes.
7. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la manta absorbente de agua tiene un espesor en el intervalo de 10 mm a 50 mm, en particular de 15 mm a 25 mm.
8. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la manta absorbente de agua tiene la forma de una tira continua que tiene:
- una longitud $\geq 4 \text{ m}$ y una anchura $\geq 0,7 \text{ m}$, en particular una longitud $\geq 5 \text{ m}$ y una anchura $\geq 0,8 \text{ m}$; y/o
 - una longitud $\leq 9 \text{ m}$ y una anchura $\leq 2 \text{ m}$, en particular una longitud $\leq 8 \text{ m}$ y una anchura $\leq 1,6 \text{ m}$.
9. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la manta absorbente de agua tiene una retención de agua que es $\geq 500 \text{ l/m}^3$.
10. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la manta absorbente de agua está libre de polímeros superabsorbentes.
11. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el sistema de cultivo comprende hierba que crece a través del medio de cultivo y sobresale del medio de cultivo.
12. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el sistema de cultivo del paisaje es una porción de cubierta de hierba de un parque, en particular, una parte cubierta de hierba que tiene un área de al menos 10.000 m^2 .
13. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el sistema de cultivo del paisaje forma parte de una superficie deportiva seleccionada entre un campo de golf y un campo deportivo.

14. Un sistema fijo de cultivo de un paisaje irrigado de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la separación promedio entre las tuberías de riego es ≤ 2 m.
- 5 15. Un método de riego de un sistema de cultivo de un paisaje, en particular un sistema de cultivo de un paisaje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, instalado en una región seleccionada entre: una región climática de Köppen BWh (clima desértico cálido), BWk (clima desértico frío), BSh (clima semiárido cálido), BSk (clima semiárido frío), Csa (clima mediterráneo cálido) y Csb (clima mediterráneo templado), Bahrein, Kuwait, Omán, Catar, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, California y un Zona de Köppen Csb, Csa, BS y BW en California;
- 10 en donde el sistema de cultivo del paisaje comprende: un sustrato de soporte; una manta absorbente de agua que comprende fibras de lana mineral cosidas y que está dispuesta sobre el sustrato, en la que al menos el 50 % en número de las fibras de la manta de lana mineral cosida están orientadas en un ángulo de $\leq 20^\circ$ con respecto a la superficie principal de la manta de lana mineral cosida; un medio de cultivo, preferiblemente una capa de tierra, dispuesta sobre la manta absorbente de agua; y un sistema de riego fijo, en particular un sistema de riego seleccionado entre un sistema de riego que comprende una pluralidad de tuberías de riego separadas y dispuestas sobre la manta absorbente de agua y un sistema de riego que comprende una pluralidad de aspersores de riego circulares separados dispuestos sobre el medio de cultivo;
- 15 en donde el método comprende suministrar una cantidad promedio de agua de riego que es ≥ 3 l/m² al día y ≤ 15 l/m² al día, preferiblemente ≤ 12 l/m² al día, al sistema de cultivo del paisaje a través del sistema de riego en al menos un periodo de cinco días consecutivos durante los meses de junio, julio y agosto, preferiblemente durante un periodo de diez, quince o treinta días consecutivos durante los meses de junio, julio y agosto.
- 20

Fig 1

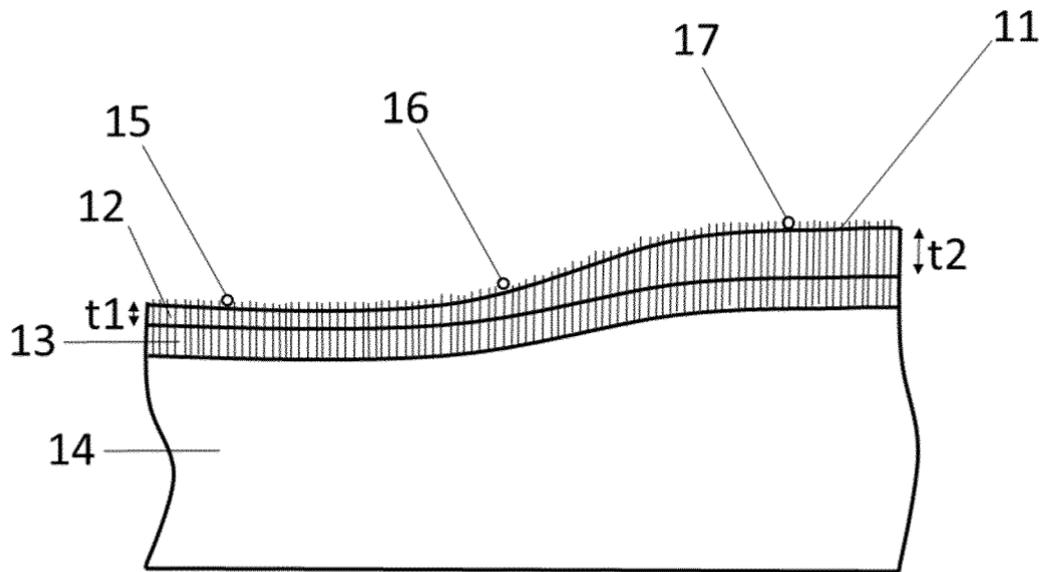


Fig 2

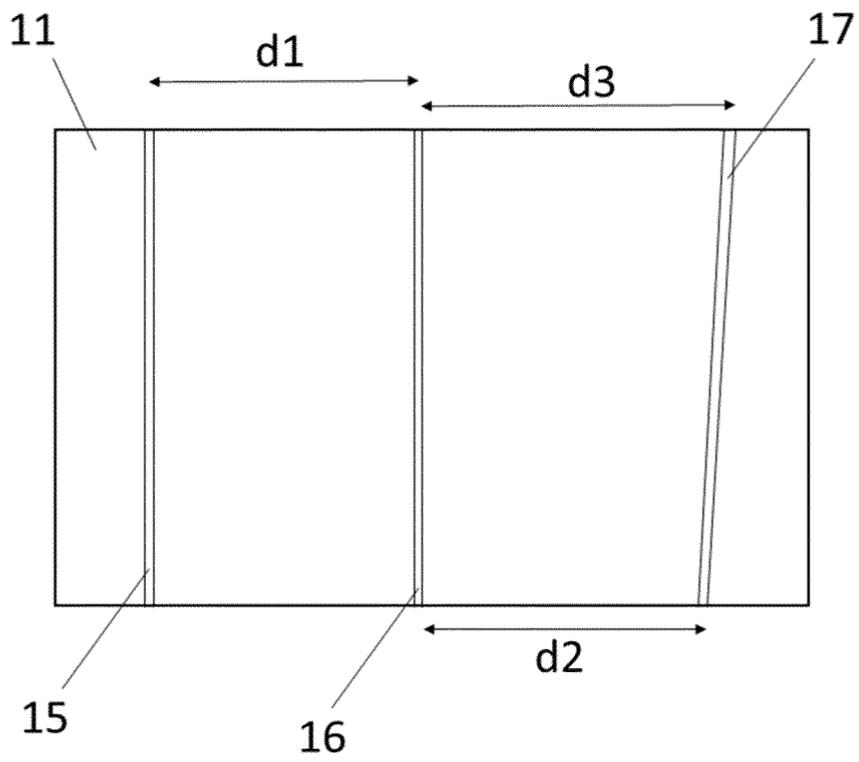


Fig 3

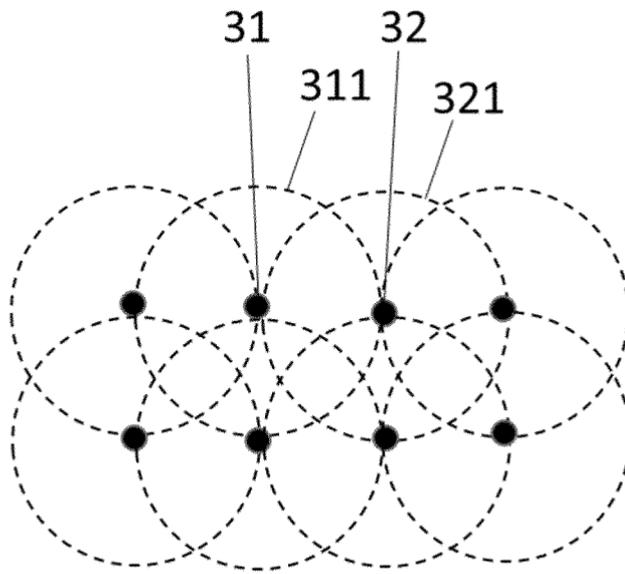


Fig 4

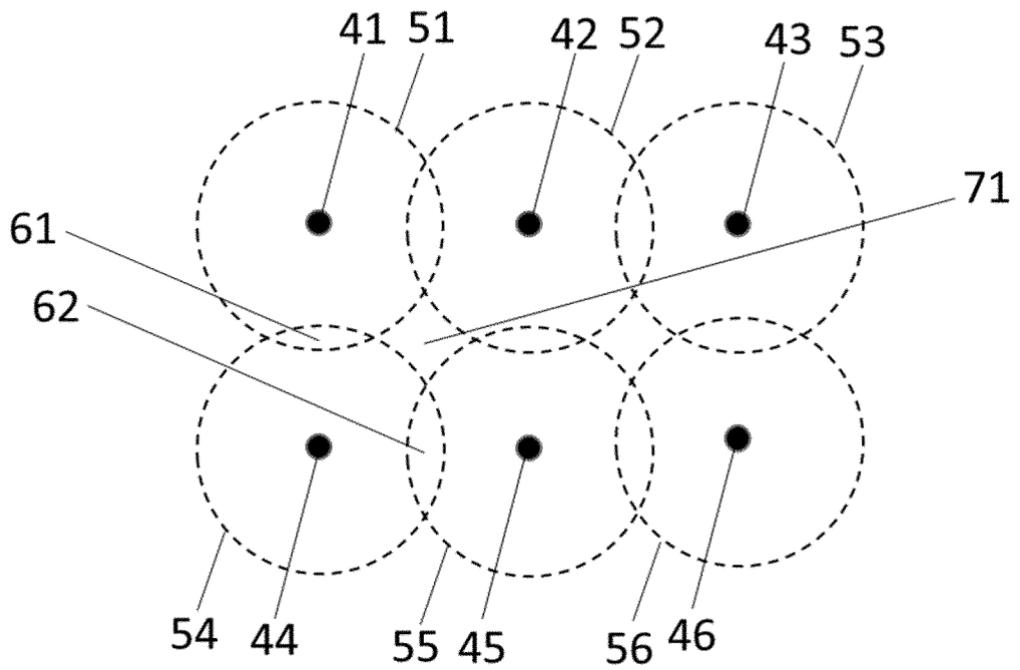


Fig 5

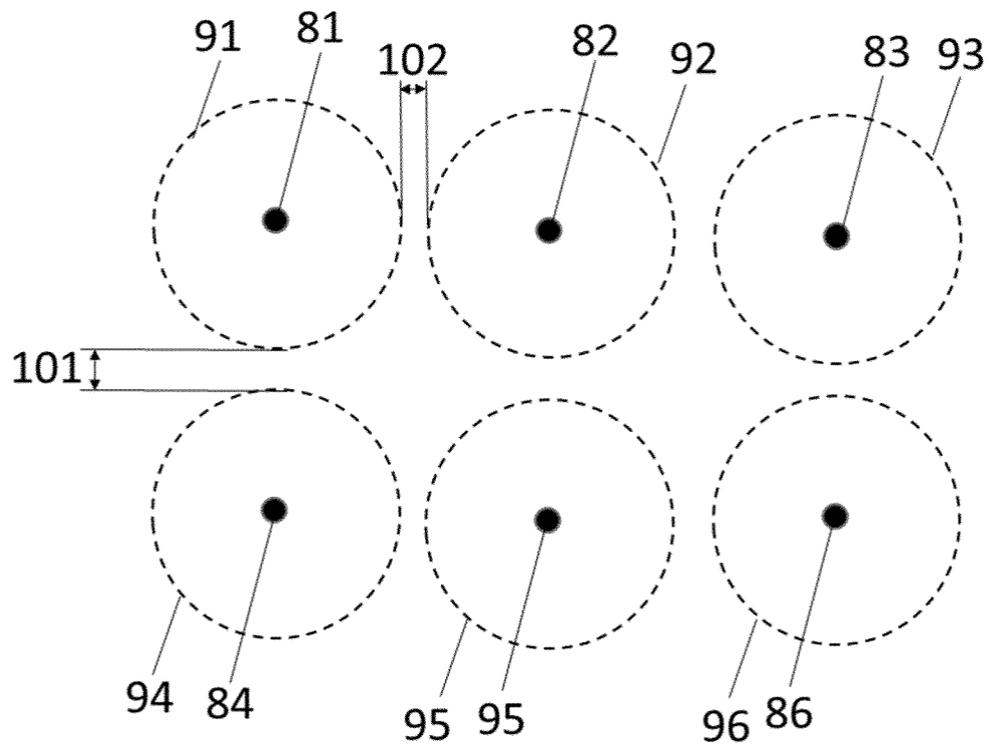


Fig 6

Mapa mundial de la clasificación climática de Köppen-Stüger

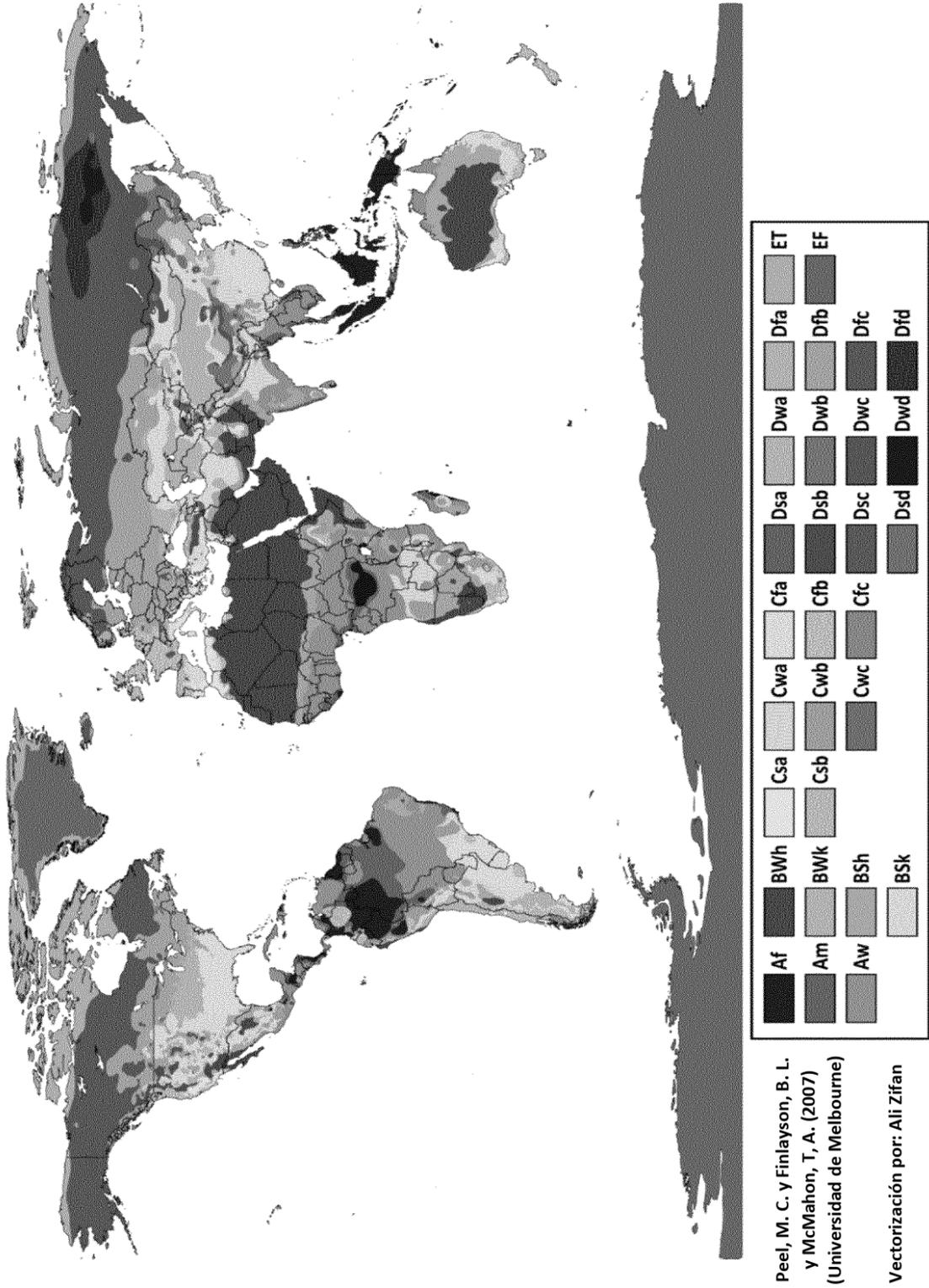
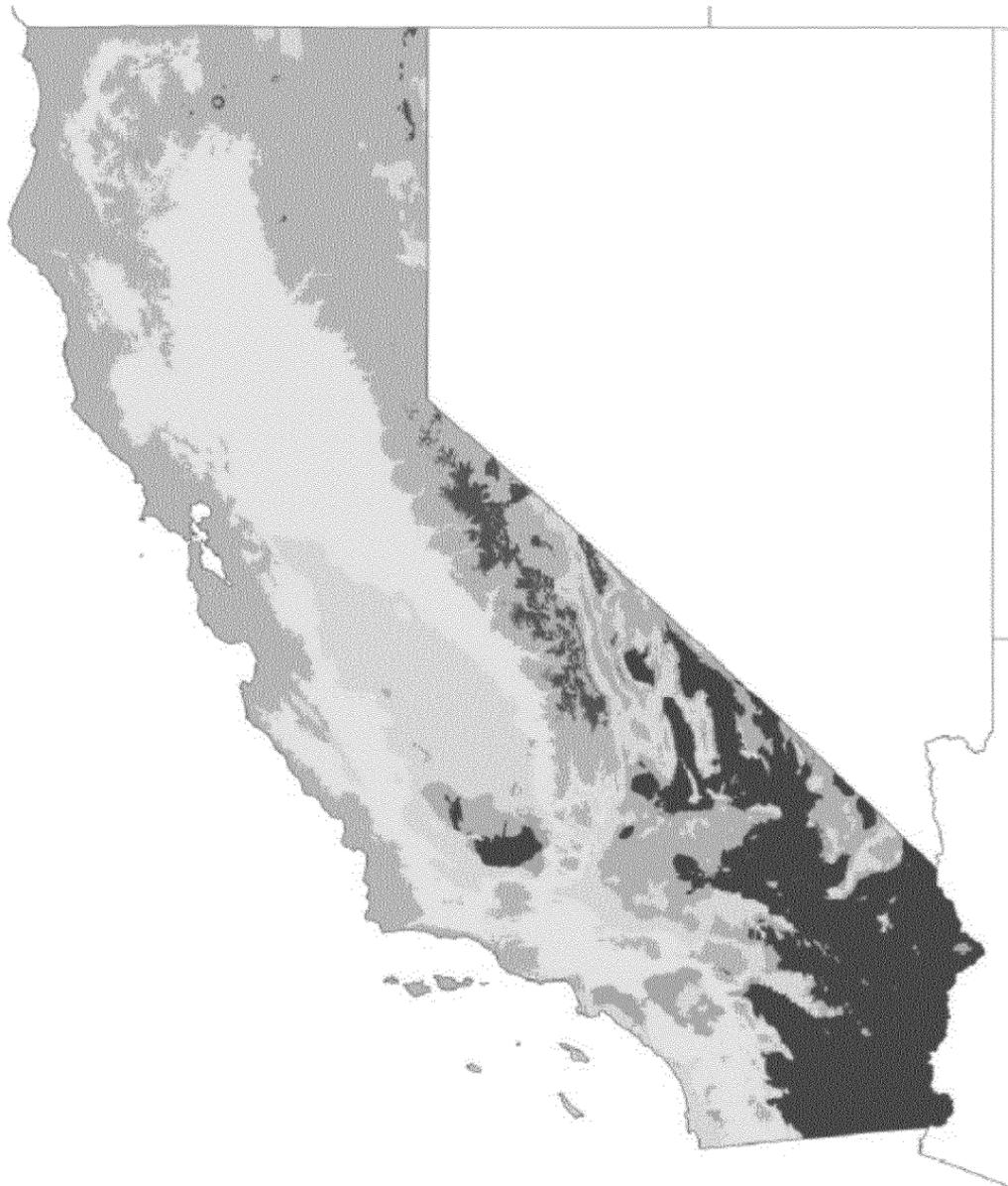


Fig 7



- | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ■ ET (Tundra) | ■ Csa (mediterráneo de verano caluroso) |
| ■ Dsc (subártico de verano seco) | ■ BSk (semiárido frío) |
| ■ Dsb (continental mediterráneo de verano cálido) | ■ BSh (semiárido caluroso) |
| ■ Csc (mediterráneo de verano frío) | ■ BWk (desértico frío) |
| ■ Csb (mediterráneo de verano cálido) | ■ BWb (desértico caluroso) |

* la isoterma utilizada para distinguir la temperatura (C) y los climas continentales (D) es de 3 °C
 Fuentes de datos: Tipos de Köppen calculados de los datos del Grupo del clima PRISM, Universidad del Estado de Oregón.
 Mapa de contorno de la Oficina del Censo de EE.UU.