

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 801**

51 Int. Cl.:

**E01C 13/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2013 PCT/IB2013/058841**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14049531**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2013 E 13818374 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2917413**

54 Título: **Relleno de céspedes sintéticos, y céspedes híbridos**

30 Prioridad:

**28.09.2012 IT PI20120099**

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

**20.11.2017**

73 Titular/es:

**MAR. PROJECT S.R.L. (50.0%)**

**Via Pietro Nenni, 30**

**56124 Pisa (PI), IT y**

**VOLTERRANI, MARCO (50.0%)**

72 Inventor/es:

**VOLTERRANI, MARCO y**

**NUSCA, MARTINA**

74 Agente/Representante:

**LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis**

ES 2 642 801 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**

Relleno de céspedes sintéticos, y céspedes híbridos.

- 5 La presente invención se refiere a un material de relleno de céspedes sintéticos, y céspedes "híbridos" sintético-naturales basados en material orgánico de origen vegetal, así como a céspedes así obtenidos y a un método para crear dichos céspedes.

Antecedentes de la invención

- 10 Como es bien sabido, un césped sintético consiste esencialmente en un tapete hecho de material plástico al que están conectadas hojas de material sintético a fin de simular un césped natural. Las hojas de material sintético están tejidas al tapete mediante procesos conocidos, al objeto de proporcionar filas de hojas, que están cercanas entre sí según las necesidades. En torno a las hojas de material sintético generalmente se distribuye un material suelto, generalmente llamado relleno, por ejemplo una capa de arena seguida de una capa de material granular sintético o  
15 natural o una mezcla de estos.

- Según el tipo de deportes, por ejemplo fútbol, hockey, cricket, rugby, etc., y el destino del césped sintético, se elige un tipo adecuado de material de relleno (ver por ejemplo las aplicaciones de la patente italiana nº PI2001A000049 y PI2003A000036, a nombre del mismo solicitante).

- 20 En particular, el material de relleno proporciona una acción de drenado ajustando el drenaje de agua de lluvia o de agua irrigada, protege el tapete proporcionando al césped sintético una larga duración, y especialmente aporta al césped características mecánicas, físicas y tecnológicas típicas del césped natural.

- 25 Dichas característica son, por ejemplo: La elasticidad del suelo para el usuario, el rebote de la pelota, u otros equipamientos deportivos, capacidad de absorción de los golpes al caer, resistencia de tracción y de torsión a la fuerza provocada por el zapato, resistencia contra la compresión y a la penetración de cuerpos externos, así como la capacidad de absorción y drenaje de agua en caso de eventos meteorológicos y medioambientales.

- 30 Por este motivo el material de relleno de tipo conocido comprende una cantidad predeterminada de arena que es necesaria para obtener un drenaje eficaz del césped sintético y un cantidad predeterminada de material de goma, generalmente en forma granular, que proporciona al césped sintético las necesarias propiedades físicas y mecánicas antes descritas, y, en particular, una elevada elasticidad.

- 35 Sin embargo, la goma que se utiliza en el material de relleno anteriormente descrito consiste principalmente en material de desecho, como neumáticos usados molidos, o en todo caso en una mezcla de elastómeros seleccionados sintéticos, y por tanto presenta un elevado contenido de sustancias tóxicas y potencialmente nocivas tanto para el medioambiente como para las personas, como metales pesados y sustancias volátiles de diversos tipos.

- 40 Como alternativa, en diversas composiciones químicas se utilizan gránulos de goma recién preparada, que son más caros y en todo caso difíciles de eliminar al final de la vida del césped además de presentar costes elevados. [0009] La presencia de dichas sustancias nocivas en la goma utilizada como material de relleno representa además un obstáculo para eliminar los céspedes sintéticos usados y para sustituirlos por un césped sintético nuevo.

- 45 Asimismo, los materiales elastoméricos no pueden retener mucha agua y sí que acumulan calor, por lo que en las estaciones cálidas crean mucha más molestia a los jugadores que los céspedes naturales. A fin de superar este inconveniente, se han propuesto soluciones que proporcionan el uso de material orgánico predeterminado.

- 50 Sin embargo, las soluciones que han sido propuestas hasta la fecha presentan el problema de que el material orgánico indicado como material de relleno alternativo a los materiales elastoméricos están sujetos a una rápida degradación debida al ataque microbiano al que se ven inevitablemente expuestos.

- 55 Una solución a este problema técnico se describe, por ejemplo, en US2010/055461, documento que ilustra, en particular, el uso de un material de relleno para céspedes sintéticos que comprende partículas orgánicas, cada una de ellas recubierta de un agente antimicrobiano. Este agente antimicrobiano es una sustancia química que se rocía sobre las partículas orgánicas hasta forrarlas completamente como un "revestimiento", dándoles una forma redonda. De esta forma, resulta desacelerada la descomposición de las partículas orgánicas.

5 Sin embargo, la sustancia usada como antimicrobiano, en particular basada en Microshield (Microblindaje) AEGIS, es un material tóxico para los seres humanos y, por tanto, no está indicado para su uso como relleno de céspedes para uso recreativo o deportivo. [0013] Asimismo, los fragmentos, o partículas, de material revestido por la película de la sustancia química usada, no pueden interactuar con el ambiente circundante, esto es, tomar parte activa en los procesos que conllevan el relleno y el césped, ni ejercer sus propiedades.

10 Además de lo anterior, las partículas de material orgánico revestido con una sustancia así tienen un elevado impacto medioambiental. Consecuentemente, cuando el césped sintético ha de ser eliminado, o sustituido, es necesario descargar el material de relleno en vertederos controlados.

15 Otro ejemplo de césped sintético de tipo conocido se ilustra en WO2011/024066. En este caso, el material de relleno comprende al menos una capa que consiste en una mezcla de una cantidad predeterminada de cáscaras de cereal con al menos un material de madera desfibrada con un elevado contenido de lignina que es resistente a las digestiones microbianas. El uso de cáscaras de cereales proporciona al material de relleno una elevada elasticidad habida cuenta de las propiedades de las cáscaras y por tanto permite reducir, o eliminar el uso de goma en el material de relleno.

#### Resumen de la invención

20 Es por tanto una característica de la presente invención proporcionar un relleno para céspedes sintéticos, o para céspedes "híbridos" sintético-naturales, lo que presenta un elevado rendimiento y es lentamente biodegradable.

25 Una característica particular de la presente invención es la de proporcionar un relleno para céspedes sintéticos o "híbridos" sintético-naturales que está completamente formado de material vegetal natural que es resistente al ataque microbiano.

Es también una característica de la presente invención proporcionar un relleno para céspedes sintéticos y céspedes "híbridos" sintético-naturales que puede proporcionar una eficaz acción de drenaje.

Éstas y otras características se logran con el relleno según la reivindicación 1. Este relleno comprende, en su uso:

- 30 - Un porcentaje predeterminado en volumen de un material vegetal que consiste en el raquis de la mazorca de cereal;
- Un porcentaje predeterminado en volumen de un material lignínico y/o resinoso de origen vegetal, esto es, que tiene un elevado contenido de lignina y/o resina, de tal forma que es muy resistente al ataque de microorganismos;

y donde el raquis de la mazorca de cereal no está revestido de una capa, o revestimiento, de material.

35 La presencia de material lignínico y/o resinoso permite evitar el uso de sustancias químicas para evitar la degradación del material vegetal permitiendo proporcionar un relleno para céspedes sintéticos, o "híbridos" sintético-naturales, que es lentamente biodegradable.

40 En particular, el material que consiste en raquis de mazorca de cereal, preferiblemente de mazorca de maíz, produce una acción de drenaje eficaz y por tanto permite reducir, o en particular evitar completamente, el uso de arena en el relleno. Esto proporciona un relleno que es completamente biodegradable.

45 Asimismo, la presente invención permite que el material que consiste en raquis de mazorca de cereal presente plenamente importantes propiedades. En particular, el material que consiste en raquis de mazorca de cereal tiene una elevada porosidad y está sujeto a ciclos alternados de expansión, o hinchamiento, y de compresión, o en todo caso se reduce en tamaño. Por consiguiente, el sistema está sujeto a una acción continua de autodescompactación que posibilita mantener el relleno labrado, esto es, con una elevada porosidad y preservando sustancialmente intactas a lo largo del tiempo las propiedades físicas del relleno.

Además, el material que consiste en raquis de mazorca de cereal, en particular mazorca de maíz, puede absorber un elevada cantidad de humedad, por ejemplo cuando llueve y en las operaciones de irrigación, y después liberar gradualmente la humedad mencionada, equilibrando el calor irradiado por el césped en las estaciones más cálidas. Por ejemplo, la mazorca de maíz presenta una capacidad de absorción de agua de en torno al 138%. Dichas propiedades evitan un calentamiento excesivo del relleno en las estaciones más cálidas y, en particular, en el caso de céspedes sintéticos mixtos y céspedes naturales, hace posible obtener condiciones óptimas para el crecimiento de las especies de planta que están presentes en él.

De forma ventajosa, el porcentaje en volumen de dicho material que consiste en raquis de mazorca de cereal en dicho material de relleno se sitúa entre el 5% y el 90%.

Preferiblemente, el material vegetal que consiste en raquis de mazorca de cereal es mazorca de maíz, esto es, raquis de maíz. Dicha solución es especialmente ventajosa porque la mazorca de maíz, esto es, el raquis del maíz, presenta un tamaño que normalmente es superior al tamaño del raquis de otros cereales y por tanto presenta mejores propiedades físicas en comparación con los demás cereales.

Además, el material que consiste en raquis de mazorca de cereal, en particular mazorca de maíz, puede absorber un elevada cantidad de humedad, por ejemplo cuando llueve y en las operaciones de irrigación, y después liberar gradualmente la humedad mencionada, equilibrando el calor irradiado por el césped en las estaciones más cálidas. Por ejemplo, la mazorca de maíz presenta una capacidad de absorción de agua de en torno al 138%. Dichas propiedades evitan un calentamiento excesivo del relleno en las estaciones más cálidas y, en particular, en el caso de céspedes sintéticos mixtos y céspedes naturales, hace posible obtener condiciones óptimas para el crecimiento de las especies de planta que están presentes en él.

De forma ventajosa, el porcentaje en volumen de dicho material que consiste en raquis de mazorca de cereal en dicho material de relleno se sitúa entre el 5% y el 90%.

Preferiblemente, el material vegetal que consiste en raquis de mazorca de cereal es mazorca de maíz, esto es, raquis de maíz. Dicha solución es especialmente ventajosa porque la mazorca de maíz, esto es, el raquis del maíz, presenta un tamaño que normalmente es superior al tamaño del raquis de otros cereales y por tanto presenta mejores propiedades físicas en comparación con los demás cereales.

En particular, el relleno puede comprender:

- Una capa inferior, o relleno estabilizante que comprende dicho material consistente en raquis de mazorca de cereal;
- Una capa superior, o relleno de rendimiento, que comprende una mezcla de:
- Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal;
- Un porcentaje predeterminado en volumen de cáscaras de cereales.

De forma ventajosa, el material vegetal que consiste en raquis de cereales, en particular mazorca de maíz, presenta una granulometría que se sitúa entre 0,3 mm y 5,0 mm.

En una materialización ejemplar, el relleno proporciona una única capa que comprende una mezcla de un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material vegetal que consiste en raquis de mazorca de cereal, de un porcentaje predeterminado en volumen de cáscaras de cereal de un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal.

En una materialización ejemplar de la invención, el relleno, dispuesto en capas desde abajo hacia arriba, consiste en:

- Una primera capa que comprende un porcentaje predeterminado en volumen de arena;
- Una segunda capa que comprende dicho material consistente en raquis de mazorca de cereal;
- Una tercera capa que comprende una mezcla de:
  - Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material vegetal consistente en raquis de mazorca de cereal;
  - Un porcentaje predeterminado en volumen de cáscaras de cereales;
  - Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal;

En otra materialización ejemplar el relleno puede ser también una sola capa consistente en una mezcla de:

- Un porcentaje predeterminado en volumen de arena;
- Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material consistente en raquis de mazorca de cereal;
- Un porcentaje predeterminado en volumen de cáscaras de cereales;
- 5 - Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal.

En particular, con el término “arena” debe entenderse un material que presenta una composición mineralógica, por ejemplo arena silíceo, arena de piedra pómez, arena de lapillus, zeolita, vermiculita, etc.

En particular, el material lignínico y/o resinoso de origen vegetal puede mezclarse a un porcentaje predeterminado en volumen de un producto suelto obtenido de una materia prima basada en corcho molido.

10 Ventajosamente, el material lignínico y/o resinoso de origen vegetal se selecciona de un grupo consistente en:

- Un material suelto basado en coco molido;
- Huesos de aceitunas;
- Tegumento de piñones resquebrajados;
- Material obtenido desfibrando las piñas, en particular piñas de especies arbóreas de la especie Pinus;
- 15 - Junco común, o Arundo donax, molido en fragmentos, o partículas de tamaño predeterminado;
- Tegumentos de semillas de girasol;
- Grano de cebada, en particular desvitalizado para evitar la germinación;
- Tegumentos de semillas de girasol;
- Cáscaras de frutos secos;
- 20 - Fragmentos de partes de planta de plátano;
- Semillas de uva y/o tallos de uva de Vitis vinífera;
- Fibras de aloe; o una combinación de los mismos.

25 En caso de que el material lignínico y/o resinoso vegetal sea un producto suelto obtenido de una materia prima basada en coco molido, dicho producto suelto comprende preferiblemente sólo la parte granular y fibrosa de la materia prima basada en coco molido. Más detalladamente, la única parte granular y fibrosa se obtiene aplicando a la materia prima basada en coco molido una fase de separación, por ejemplo llevada a cabo por tamizado, de la parte granular y fibrosa de la parte en polvo presente en él.

30 El relleno de céspedes sintéticos, de acuerdo a la presente invención, es por tanto completamente biodegradable ya que consiste exclusivamente en material orgánico. Esto evita eliminar el relleno en vertederos controlados cuando se desecha el césped sintético, y evita problemas a los atletas que practican las actividades deportivas sobre el césped sintético. Asimismo, la mazorca es altamente higroscópica y por tanto puede absorber una elevada cantidad de humedad que después puede liberar al entorno circundante. Consecuentemente, la presencia de mazorca en la capa superior lleva a cabo una regulación térmica del césped sintético, permitiendo refrescar el aire circundante en las estaciones cálidas y absorber la humedad en las estaciones de lluvias, o en caso de abundantes irrigaciones.

40 En particular, las cáscaras de cereales, o cascarillas, es un subproducto derivado de la elaboración (work) de los cereales<sup>1</sup> y está formado por el conjunto de las brácteas, o glumelle, que rodea los granos.

De forma ventajosa, las cáscaras de cereales se seleccionan de un grupo que consiste en:

- Cáscaras de arroz;
- Cáscaras de trigo;
- 45 - Cáscaras de centeno;
- Cáscaras de avena;
- Cáscaras de escandia;
- o una combinación de las mismas.

50 En una materialización ejemplar particularmente ventajosa, las cáscaras de cereal son cáscaras de arroz.

En particular, el producto suelto obtenido de una materia prima basada en coco molido comprende sólo la parte granular y fibrosa contenida en la materia prima de partida basada en coco. Por ejemplo, la parte granular y fibrosa puede obtenerse aplicando a la materia prima de partida una fase de separación de la parte granular y fibrosa a partir de la parte en polvo ahí presente.

5 Ventajosamente, la parte granular y fibrosa tiene la siguiente granulometría:

- Entre el 20% y el 40% en peso que se sitúa entre 0.8 mm y 1.25 mm;
- Entre el 15% y el 35% en peso que se sitúa entre 1.25 mm y 1.60 mm;
- Entre el 50% y el 70% en peso superior a 1.6 mm.

De acuerdo a otro aspecto de la invención, una estructura de césped híbrido sintético-natural comprende:

- 10 - Un tapete que cuenta con una primera cara dispuesta en una superficie a recubrir y con una segunda cara opuesta a la primera;
- Un conjunto de hojas de material sintético conectado a dicho tapete, conjunto de hojas de material sintético que sobresalen de la mencionada segunda cara, de tal forma que constituyen un césped sintético;
- 15 - Un relleno sobre dicho tapete, relleno según se ha descrito anteriormente;
- Un material vivo vegetal dispuesto dentro de dicho relleno, material vivo vegetal dispuesto para formar un césped natural que supera en altura dicho césped sintético, enraizamiento dispuesto para mantener firmemente dicho relleno granular y para hacer que éste se integre en dichas hojas de material sintético.
- 20

Según otro aspecto de la invención, un método de hacer un césped sintético, o mixto sintético-natural, comprende los siguientes pasos:

- 25 - Preparar un césped que comprende un tapete y un conjunto de hojas de material sintético conectado a dicho tapete, el cual está equipado con una primera cara, dispuesta sobre una superficie a recubrir, y con una segunda cara opuesta a la primera, con dicho conjunto de hojas de material sintético sobresaliendo de la segunda cara mencionada;
- Distribuir sobre dicha segunda cara del tapete mencionado un material de relleno obteniendo un césped sintético, con dicho material de relleno comprendiendo:
- 30 - Un porcentaje predeterminado en volumen de un material vegetal consistente en raquis de mazorca de cereal no revestido;
- Un porcentaje predeterminado en volumen de un material lignínico y/o resinoso, esto es, que tiene un elevado contenido de lignina y/o resina, de tal forma que es altamente resistente al ataque de microorganismos;

35 En una posible materialización ejemplar, el césped comprende:

- Un soporte flexible no biodegradable dispuesto para actuar como barrera para las raíces, de tal forma que éstas no cruzan, al menos en su mayoría, dicho soporte flexible;
- Un conjunto de hojas de material sintético conectado a dicho soporte, al objeto de formar un césped sintético en un costado de dicho soporte;
- 40 - Un relleno dispuesto para ser colocado entre las hojas, relleno dispuesto para mantener en posición sustancialmente vertical dichas hojas, incluso si deja las hojas sobresalir una altura predeterminada, por ejemplo al menos 10 mm.

45 En una materialización ejemplar, las hojas de material sintético pueden comprender hojas lisas que alternan a hojas onduladas, o rizadas.

Ventajosamente, el material vegetal vivo se selecciona de un grupo consistente en: especies de plantas monocotiledóneas, especies de plantas dicotiledóneas, que pueden propagarse por semillas, o por parte de una planta.

En particular, el soporte puede proporcionarse con orificios de drenaje que presentan tamaños de forma que permiten el drenaje del relleno, esto es, la salida del agua bajo el soporte, pero al mismo tiempo evitan el paso de las raíces. De esta forma, se obtiene un tapete que puede ser enrollado y que puede simplificar tanto la fase de retirada como la de transporte, y la siguiente fase de instalación del tapete sobre la superficie que ha de acogerlo.

- 5 En una materialización ejemplar, el soporte puede tener estructura reticular, o presentar mallas de tamaños predeterminados.

#### Breve descripción de las figuras

La invención se mostrará ahora con la siguiente descripción de una materialización ejemplar de aquélla, ejemplificativa pero no limitativa, con referencia a las figuras adjuntas en las que:

- 10 - Fig. 1: muestra en forma de diagrama una vista transversal de una posible materialización ejemplar de un césped sintético en el que, de acuerdo a la invención, se utiliza un relleno;
- Fig. 2 y Fig. 3: muestran en forma de diagrama una vista transversal de dos posibles materializaciones ejemplares del césped sintético que se muestra en la Fig. 1;
- 15 - Fig. 4: muestra en forma de diagrama una vista transversal de una posible materialización ejemplar de un césped híbrido sintético-natural en el que, de acuerdo a la invención, se utiliza un relleno;
- Fig. 5: muestra en forma de diagrama una sección transversal de una materialización ejemplar del césped mostrado en la Fig. 4.

#### 20 Descripción detallada de algunas materializaciones ejemplares

Con referencia a la Fig. 1, un césped sintético 1, de acuerdo a la invención, comprende un tapete 2 provisto de una cara 2a que, en su uso, está dispuesta adyacente a una superficie 50 a ser recubierta, y con una cara 2b opuesta a la cara 2a. El césped 1 también comprende un conjunto de hojas 3 de material sintético conectadas al tapete 2. Por encima de la cara 2b del tapete 2 se proporciona también un relleno 10 que está dispuesto entre las hojas 3 de material sintético.

- 25 De acuerdo a la invención, el relleno 10 comprende un porcentaje predeterminado en volumen de un material vegetal consistente en raquis de mazorca de cereal. En una materialización ejemplar posible el cereal puede ser maíz y por tanto el material vegetal es mazorca de maíz. El relleno 10 también comprende un porcentaje predeterminado en volumen de material lignínico vegetal y/o resinoso, esto es, con un elevado contenido de lignina y/o resina. El elevado contenido de lignina y/o resina hace que este material, y por tanto el relleno 10 de todo el césped, sea muy resistente a los ataques de microorganismos y así permite evitar el uso de sustancias químicas antibacterianas como las que se utilizan para los céspedes de una técnica anterior (ver por ejemplo US2010/055461).
- 30

- La presencia de material lignínico y/o resinoso de origen vegetal permite en todo caso una descomposición lenta y escalonada del material consistente en raquis de mazorca de cereal. Esto es deseado y apreciado, porque la presencia de una cantidad determinada de microorganismos permite reproducir una actividad normal de un césped natural y permite regenerar el césped debido a la acción de higienización que causa la eliminación de agentes patógenos y mantener sustancias nutritivas. A fin de compensar la lenta degradación del material consistente en raquis de mazorca de cereal, es suficiente reintegrar periódicamente el césped con nuevo material. A diferencia de otras soluciones de técnicas anteriores, como por ejemplo la descrita en US2010/055461, es por tanto esencial que el material que consta de raquis de mazorca de cereal no esté revestido de una película de sustancias que inhiben completamente sus actividades naturales biológicas.
- 35
- 40

- Como se describe detalladamente más adelante, el relleno, según la presente invención, puede utilizarse tanto para céspedes sintéticos, es decir, que comprenden exclusivamente hojas de material sintético, como para céspedes "híbridos", esto es, que comprenden tanto hojas de material sintético como de material vegetal vivo.
- 45

- En la materialización ejemplar de la Fig. 1, el relleno 10 proporciona una capa inferior 11, o relleno estabilizante, que comprende el material consistente en raquis de mazorca de cereal, y una capa superior 12, o relleno de rendimiento, que comprende una mezcla de dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal, y cáscaras de cereal.
- 50

Tanto en la materialización ejemplar de la Fig. 1 como en las materializaciones ejemplares descritas más adelante, el material lignínico y/o resinoso puede seleccionarse de entre un grupo que consiste en: un material suelto basado en coco molido, huesos de aceitunas, tegumentos de piñones resquebrajados, material obtenido desfibrando las piñas, en particular piñas de especies arbóreas del tipo Pinus, junco común, o Arundo donax, molido en fragmentos, o partículas de tamaño predeterminado, tegumentos de semillas de pistacho, grano de cebada, en particular desvitalizado para evitar la germinación, tegumentos de semillas de girasol, cáscaras de frutos secos, fragmentos de partes de plantas de plátanos, semillas de uva y/o tallos de uva de Vitis Vinífera, fibras de Aloe, o una combinación de las mismas.

En caso de que el material vegetal sea un producto suelto obtenido de una materia prima basada en coco molido, comprende preferiblemente sólo la parte granular y fibrosa contenida en la materia prima basada en coco inicial. Por ejemplo, la parte granular y fibrosa puede obtenerse haciendo que la materia prima inicial sea sujeta a una fase de separación de la parte granular y fibrosa a partir de la parte en polvo presente en ella, como se describe detalladamente en WO2008125895. El material lignínico y/o resinoso puede mezclarse con un porcentaje predeterminado en volumen de materia prima basada en corcho molido.

En particular, el material lignínico descrito anteriormente, en presencia de humedad forma una estructura reticular tridimensional que mantiene entre sus mallas las cáscaras de cereal, "atrapándolas" y por tanto evitando que se levante del césped y se disperse en el entorno circundante. Esto hace posible aprovechar plenamente las propiedades físicas de las cáscaras de cereal, en particular su elevada porosidad y elasticidad, posibilitando al mismo tiempo que pueda dificultar la acción de los atletas durante un evento deportivo, en el caso de que se amontone en la superficie. En la materialización ejemplar de la Fig. 2, el relleno 10 proporciona una única capa que comprende una mezcla de un porcentaje predeterminado en volumen de material vegetal consistente en raquis de mazorca de cereal, en un porcentaje predeterminado en volumen de cáscaras de cereal y en un porcentaje predeterminado en volumen de material lignínico y/o resinoso de origen vegetal.

El relleno 10 de céspedes sintéticos, o céspedes híbridos, según se ha descrito anteriormente, es completamente, aunque lo sea lentamente, biodegradable porque consiste exclusivamente en material orgánico. Esto permite evitar la eliminación del relleno en vertederos controlados una vez abandonado el césped sintético.

En otra materialización ejemplar, la capa 10 puede comprender también un porcentaje predeterminado en volumen de arena mezclada con los demás materiales.

En otra materialización ejemplar, mostrada en forma de diagrama en la Fig. 3, el relleno 10 proporciona una capa inferior 11, una capa intermedia 12 y una capa superior 13. Más detalladamente, la capa inferior 11 puede comprender una cantidad predeterminada de arena, la capa intermedia 12 puede comprender el material consistente en raquis de mazorca de cereal, por ejemplo de mazorcas, y la capa superior 13 puede también ser una mezcla de materiales lignínicos y/o resinosos y cáscaras de cereales.

En las figuras 4 y 5, se muestran céspedes híbridos, esto es, que comprenden tanto hojas de la especie de planta 100, es decir, derivada del crecimiento de al menos una especie de vegetal, y hojas de material sintético, 3, 3', en el que se utiliza el relleno 10, de acuerdo a la presente invención. Más detalladamente, en el caso de céspedes híbridos 1' se proporciona un soporte flexible. Éste puede estar hecho, por ejemplo, de un material no biodegradable, de tal forma que pueda actuar como una barrera para raíces 110 de al menos una especie vegetal viva 100 que se enraíza en el relleno 10. Una vez que se ha logrado un desarrollo vegetativo predeterminado, la especie vegetal 100 forma un césped natural que supera en altura al césped sintético consistente en las hojas de material plástico. Como muestran las figuras 4 y 5, la diferencia en altura  $\Delta h$  entre las hojas de especie de planta 100 y las hojas de material sintético 3 puede ser superior a unos 10 cm.

El relleno 10 puede ser el mismo que el utilizado para los céspedes sintéticos descritos con referencia a las figuras 1 a 3. Por ejemplo, el relleno 10 puede comprender una capa inferior 11 y una capa superior 12 como se ha descrito anteriormente, con referencia a la figura 1, (Fig. 4), o una sola capa como descrito con referencia a la figura 2, (Fig. 5).

En este caso, la propiedad de la mazorca anteriormente descrita, así como generalmente de la espina de otros cereales, proporciona una autorregulación del calor del césped, obteniéndose condiciones medioambientales ideales para el desarrollo del material vegetal vivo 100.



El soporte 2 puede proporcionar orificios de drenaje 4, que presentan tamaños de forma que permiten la salida del agua filtrada obtenida mediante la acción de drenaje del relleno, pero al mismo tiempo para evitar el paso de las raíces.

5 Ha de entenderse que la fraseología o terminología empleada en este documento tiene como fin la descripción y no una limitación.

10

15

20

REIVINDICACIONES

1. Un relleno (10) para céspedes sintéticos, o céspedes híbridos sintético-naturales, para deportes, o usos recreativos u ornamentales, comprendiendo en su uso:
- 5
- Un porcentaje predeterminado en volumen de un material vegetal consistente en raquis de mazorca de cereal;
- caracterizado por** comprender además:
- Un porcentaje predeterminado en volumen de un material vegetal lignínico y/o resinoso, esto es, que tiene un elevado contenido de lignina y/o resina, de tal forma que es muy resistente a los ataques de microorganismos; en el cual dicho raquis de mazorca de cereal no está recubierto por una capa, o película, de material.
- 10
2. El relleno (10), de acuerdo a la reivindicación 1, en la cual dicho porcentaje en volumen de dicho material consistente en raquis de mazorca de cereal en dicho relleno (10) se sitúa entre el 5% y el 90% y en el que dicho material vegetal que consiste en raquis de mazorca de cereal es mazorca de maíz.
3. El relleno (10), de acuerdo a la reivindicación 1, en la que dicho relleno (10) comprende, en su uso:
- 15
- Una capa inferior (11), o estabilización de interferencia, que comprende dicho material consistente en raquis de mazorca de cereal;
  - Una capa superior, (12) o relleno de rendimiento, que comprende una mezcla de:
    - Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal;
    - Un porcentaje predeterminado en volumen de cáscaras de cereales.
- 20
4. El relleno (10), de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado por** estar constituido, en su uso, de una única capa que comprende una mezcla de un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material vegetal consistente en raquis de mazorca de cereal, de un porcentaje predeterminado en volumen de cáscaras de cereal y de un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal.
5. El relleno (10), de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado por** comprender, en su uso, dispuesto en capas de abajo a arriba:
- 25
- Una primera capa (11) que comprende un porcentaje predeterminado en volumen de arena;
  - Una segunda capa (12) que comprende dicho material consistente en raquis de mazorca de cereal;
  - Una tercera capa (13) que comprende una mezcla de:
    - Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material vegetal consistente en raquis de mazorca de cereal;
    - Un porcentaje predeterminado en volumen de cáscaras de cereales;
    - Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal.
- 30
6. El relleno (10), de acuerdo a la reivindicación 1, **caracterizado por** estar constituido, en su uso, de una sola capa que comprende una mezcla de:
- 35
- Un porcentaje predeterminado en volumen de arena;
  - Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material consistente en raquis de mazorca de cereal.
  - Un porcentaje predeterminado en volumen de cáscaras de cereales;
  - Un porcentaje predeterminado en volumen de dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal.
- 40
7. El relleno (10), de acuerdo a las reivindicaciones anteriores, en las cuales dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal está mezclado a un porcentaje predeterminado en volumen de un producto final suelto procedente de una materia prima basada en corcho molido.

8. El relleno (10), de acuerdo a las reivindicaciones anteriores, en las cuales dicho material lignínico y/o resinoso de origen vegetal se selecciona de entre el grupo consistente en:
- Un material suelto basado en coco molido;
  - Huesos de aceitunas;
  - 5 - Tegumento de piñones resquebrajados;
  - Material obtenido desfibrando las piñas, en particular piñas de especies arbóreas del tipo Pinus;
  - Junco común, o Arundo donax, molido en fragmentos, o partículas de tamaño predeterminado;
  - Tegumentos de semillas de pistacho;
  - Grano de cebada en particular desvitalizado para evitar la germinación;
  - 10 - Tegumentos de semillas de girasol;
  - Cáscaras de frutos secos;
  - Fragmentos de partes de planta de plátano;
  - Semillas de uva y/o tallos de Vitis vinífera;
  - Fibras de aloe;
  - 15 - o una combinación de los mismos.
9. El relleno (10), de acuerdo a las reivindicaciones anteriores, en las cuales dicho raquis de mazorca de cereal es raquis de maíz.
- 20 10. El relleno (10), de acuerdo a las reivindicaciones anteriores, en las cuales dicho material vegetal que consiste en raquis de mazorca de cereal tiene una granulometría que se sitúa entre 0,3 mm y 5,0 mm.
11. El relleno (10), de acuerdo a las reivindicaciones 3 a la 6, por las cuales dichas cáscaras de cereales se seleccionan de entre el grupo que consiste en:
- 25 - Cáscaras de arroz;
  - Cáscaras de trigo;
  - Cáscaras de centeno;
  - Cáscaras de avena;
  - Cáscaras de escandia;
  - o una combinación de los mismos.
- 30 12. Una estructura de césped híbrido sintético-natural que comprende:
- Un tapete (2) que cuenta con una primera cara (2a) dispuesta en una superficie (50) a recubrir y con una segunda cara (2b) opuesta a la primera cara (2a);
  - 35 - Un conjunto de hojas (3) hechas de un material sintético conectado a dicho tapete (2), conjunto de hojas (3) de material sintético que sobresalen de la mencionada segunda cara (2b), de tal manera que forman un césped sintético;
  - Un relleno (10) sobre dicho tapete (2), aquél (10) de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
  - 40 - Un material vegetal vivo (100) en dicho relleno (10), aquél (100) dispuesto para formar un césped natural que supera en altura a dicho césped sintético, enraizamiento (110) dispuesto para mantener firmemente dicho relleno granular y para hacer que éste se integre a dichas hojas de material sintético.
13. Método para hacer un césped sintético o césped mixto sintético-natural **caracterizado por** comprender los pasos de:
- 45 - Preparar un césped que comprende un tapete (2) y un conjunto de hojas (3) de material sintético conectado a dicho tapete (2), el cual (2) está equipado con una primera cara (2a), dispuesta sobre una superficie (50) a recubrir, y de una segunda cara (2b) opuesta a la primera (2a), con dicho conjunto de hojas (3) de material sintético sobresaliendo de la segunda cara mencionada (2b);
  - 50 - Distribuir en dicha segunda cara (2b) de dicho tapete (2) un relleno (10) de acuerdo a cualquiera de las anteriores reivindicaciones 1 a la 11, obteniendo un césped sintético.









