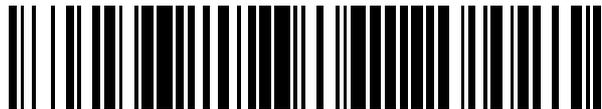


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 387**

51 Int. Cl.:

**E01C 13/02** (2006.01)

**E01C 13/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2012 PCT/NL2012/050490**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2013 WO13009174**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2012 E 12743546 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2732097**

54 Título: **Subestructura para un césped artificial**

30 Prioridad:

**13.07.2011 NL 2007101**

**14.02.2012 NL 2008291**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.03.2018**

73 Titular/es:

**DESSO SPORTS SYSTEMS N.V. (100.0%)**

**Robert Ramlotstraat 89**

**9200 Dendermonde, BE**

72 Inventor/es:

**VAN REIJEN, PETER y**

**KONING, RONALD**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 660 387 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

Subestructura para un césped artificial

5 La presente invención versa sobre una subestructura para un césped artificial según el preámbulo de la reivindicación 1. Se conoce, *per se*, tal estructura por la patente holandesa NL 1021171, en la que un césped artificial está formado por una capa base relativamente dura, en la que se dispone una capa plana de un material resiliente y/o de amortiguación, capa que puede tener un espesor de aproximadamente 6 - 35 mm; por ejemplo, 10 - 14 mm. Dispuesta encima de dicha capa resiliente y/o de amortiguación hay una capa superior en forma de un tepe sintético que consiste en una capa de soporte y tallos de hierba artificial fijados a la misma mediante empenachado, tricotado o tejido. La capa resiliente y/o de amortiguación puede estar formada de maneras diversas; por ejemplo, 10 partiendo de una mezcla de gránulos de caucho mezclados con un líquido aglutinante; por ejemplo, poliuretano.

Se conoce una subestructura, *per se*, para jugar al golf por la publicación de patente británica GB 2 072 022.

La solicitud internacional WO 2006/007862 divulga, además, una base para un suelo deportivo.

15 Se conoce, además, por la patente holandesa nº 1013987 una base proporcionada sobre una capa de cimentación para un campo deportivo que está al menos parcialmente cubierta de hierba, base que consiste, parcialmente, en lana de roca.

La patente holandesa nº 1016193 divulga un césped artificial que comprende una capa de drenaje compuesta por guijarros, una capa base dispuesta encima de dicha capa de drenaje, capa base que comprende la tierra desenterrada originalmente y subsiguientemente retirada, y una capa superior con fibras presentes en la misma.

20 Por la solicitud europea EP 1 428 935 se conoce una subestructura para un césped artificial en la que lo que se denomina "lámina inferior" de un material geotextil es colocada sobre una base preparada, lámina inferior sobre la que se dispone una capa de arena, sobre la cual se colocan subsiguientemente una capa de caucho y finalmente una banda textil, para que así forme lo que se denomina "sobre". La lámina inferior y la banda textil están unidas entre sí en los márgenes. Por último, se instala un césped artificial sobre dicha subestructura.

25 La patente europea EP 0 093 008 divulga una base sobre la que se dispone un sobre de un tejido particular, sobre que se llena de arena; por ejemplo, una capa base que comprende una lámina de partículas unidas de caucho, capa base sobre la que se puede colocar un césped artificial o una capa de espuma de polietileno. Dependiendo del deporte que se vaya a practicar, se pueden utilizar diferentes tamaños de grano de arena.

30 La solicitud europea EP 1 462 572 versa sobre una subestructura para suelos deportivos, que comprende un paquete de arena dotado de un sistema de distribución de agua, sistema que comprende tubos de distribución conectados con un depósito de agua.

35 El documento WO 01/37657 versa sobre un tepe sintético que comprende una capa subterránea, una capa porosa de áridos sobre la capa subterránea, un tejido de pelo sobre la capa sustancialmente no compactable, comprendiendo el tejido de pelo una pluralidad de elementos de pelo empenachados a un soporte tejido, y un relleno para el tejido de pelo, en el que el tepe sintético comprende, además, medios de drenaje debajo del tejido de pelo para alejar el agua del tepe.

40 El documento US 4.878.780 versa sobre un sistema subterráneo de riego para suministrar humedad a una banda alargada de tierra, que comprende una zanja, una banda de material impermeable al agua que cubre la parte inferior de la zanja, formando, de ese modo, un canal estanco, una capa de lastre en el canal estanco, una capa de grano fino compuesta, predominantemente, de material de grano fino, y una banda de material permeable unida a la lámina de material impermeable al agua, dispuesta sobre la capa de lastre, y sobre la que descansa la capa de grano fino.

45 El documento US 5.006.013 versa sobre una estructura granular construida que controla el contenido de humedad que comprende una capa superficial superior que comprende un material de áridos de grano fino, una superficie de barrera sustancialmente impermeable a la humedad separada debajo de la capa superficial superior, un medio de contención, un lecho subterráneo de depósito dispuesto encima de la superficie de barrera y debajo de la capa superficial superior, estando rodeado periféricamente el lecho subterráneo de depósito por la pared de contención y medios para estabilizar el lecho subterráneo de depósito y medios para proporcionar conductividad adecuada de fluido entre el lecho subterráneo de depósito y la capa superficial superior.

50 El documento EP 0 204 381 versa sobre un campo deportivo que descansa sobre una cimentación y comprende una capa de arena natural y arena de escoria hidráulica mezclada con partículas fibrosas en una cantidad de al menos un 1 % del peso de la capa, sobre la que se coloca un césped de tepe sintético, en la que las partículas fibrosas son fibras o copos elastoméricos.

El documento EP 2 039 831 versa sobre un conjunto de tepe artificial adecuado para un hipódromo, que comprende una primera sección permeable al agua que comprende una capa permeable al agua de tepe artificial dotada de un

material de relleno en el interior de dicha capa de tepe artificial y encima de la misma y una segunda sección de material de drenaje colocada debajo de dicha primera sección, comprendiendo el material de relleno tres capas: concretamente, una capa superior que comprende arena, dotada opcionalmente de un material de retención de agua tal como polvo de piedra, una capa inferior que comprende arena, y una capa intermedia dispuesta entre la capa superior y la capa inferior y que comprende un material de absorción de impactos.

El documento WO 99/66783 versa sobre el tratamiento de la tierra del terreno para promover el desarrollo de vida vegetal, en particular, forzando que los gases atraviesen la tierra, midiéndose y usándose la composición del gas de la tierra en una ubicación, separada del punto en el que se retira o se inyecta el aire, para controlar la operación del aparato que crea el diferencial de presión en la tierra, usándose la presión del gas de la tierra y el cambio de composición para determinar múltiples ubicaciones en las que se debería inyectar o retirar aire en un campo.

En general, se utiliza el césped artificial para un gran número de deportes; por ejemplo, fútbol y hockey sobre hierba. Si se utiliza un césped artificial para jugar al hockey sobre hierba, es aconsejable regar el césped antes de usarlo. En general, en tal situación se hace uso de una instalación de aspersores, mediante los cuales se aplica una capa de agua sobre el césped en un breve periodo de tiempo mediante varios puntos aspersores. Sin embargo, en la práctica, se ha encontrado que una gran parte del agua se evapora de modo natural o es llevada por el viento sin jamás alcanzar el césped en cuestión. Además de eso, se utilizan cantidades muy grandes de agua para "inundar" un césped artificial, lo cual se encuentra que es inaceptable, en la práctica, por razones tanto medioambientales como económicas.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar una subestructura para un césped artificial, en la que se minimizan o eliminan los anteriores problemas, en particular, con respecto a la "inundación" del césped.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una subestructura para un césped artificial, en la que el nivel del agua del césped artificial puede ser controlado hasta un valor deseado.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una subestructura para un césped artificial, en la que se obtiene una base estable, sustancialmente plana.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una subestructura para un césped artificial, en la que se previene o se minimiza la formación de charcos de agua que queden presentes en el césped artificial durante mucho tiempo, en el caso de lluvia intensa.

Según la presente invención, se proporciona una subestructura que tiene las características de la reivindicación 1. La combinación mencionada anteriormente de una capa base, una capa intermedia, una capa de arena y, en particular, la presencia en la capa de arena de al menos dos subcapas con tamaños de partículas mutuamente diferentes de los sólidos presentes en las mismas y, colocadas encima de la misma, una capa superior de fibras de hierba artificial ha hecho posible lograr uno o más de los anteriores objetos.

Los presentes inventores han encontrado que es deseable, en particular, que la capa de arena en la presente subestructura satisfaga varios requisitos específicos, sentido en el que es, en particular, preferible que la capa de arena comprenda una subcapa de partículas de arena en la que al menos el 80% de las partículas tiene un tamaño de partícula de más de 80  $\mu\text{m}$ , preferentemente, más de 100  $\mu\text{m}$ , en particular, más de 125  $\mu\text{m}$ . En una realización especial, es deseable que el tamaño de partícula de al menos el 50% de las partículas de arena sea mayor de 125  $\mu\text{m}$ , preferentemente más de 150  $\mu\text{m}$ , en particular más de 200  $\mu\text{m}$ . La capa de arena denominada segunda subcapa comprende partículas de arena de las cuales el 80%, preferentemente al menos el 90%, tiene un tamaño de partícula de como máximo 2 mm. Por lo tanto, la segunda subcapa es una subcapa que comprende una fracción de arena que se clasifica como de grano más fino que la primera subcapa, o sea, la fracción de grano más grueso. En particular, la fracción de grano grueso, especialmente la capa denominada primera subcapa en la capa de arena, también es considerada como una capa de guijarros, piedrecitas y grava. Para la presente invención, es de relevancia, precisamente, el tamaño de partícula del material de tipo arenoso o pétreo. La fracción de grano grueso también puede ser clasificada como una capa de materiales inertes que comprenden, en particular, arena, grava, guijarros y piedrecitas. Además de que la arena tenga el tamaño deseado de partícula, la fracción de grano fino también puede comprender las impurezas habituales, tales como piedrecitas, grava y guijarros, impurezas que se presentan con la "operación de cribado". Por supuesto, este aspecto también se aplica a la fracción de grano grueso.

Es deseable que se coloque cerca de la capa superior la subcapa que comprende la fracción de arena de grano más grueso. El agua de lluvia que será drenada en la dirección descendente a través de la capa superior de fibras de hierba artificial pasará, por lo tanto, primero por la fracción de arena de grano grueso en la capa de arena y subsiguientemente por la fracción de arena de grano menos grueso. Se garantiza un paso adecuado del agua de lluvia. Además, se ha encontrado que la dirección opuesta del movimiento del agua en la subestructura, o sea, de abajo arriba, es ventajosa en el caso de tal distribución de fracciones en la capa de arena. De hecho, la presente subestructura, muestra una simulación de "flujo y reflujo", lo que significa que el nivel de agua en la subestructura puede caer y subir, siendo regulable el nivel deseado de agua. Por lo tanto, tal transporte de líquido a través de la subestructura, tiene una dirección de movimiento ascendente, o sea, en la dirección de la capa superior, y una

dirección de movimiento descendente, o sea, alejándose de la capa superior, mientras que se ha encontrado que el nivel o la posición del líquido en la subestructura es regulable de manera precisa.

5 Los valores de tamaño de partícula mencionados en la presente solicitud también garantizan un transporte rápido del agua a través de la capa de arena, lo que es deseable si se tiene como objeto regular el nivel del agua. Si se utiliza una fracción de arena que comprende partículas más finas que las mencionadas anteriormente, el transporte del agua experimentará una mayor resistencia, lo que afectará de manera adversa a la velocidad de respuesta o al tiempo de respuesta del sistema de gestión del agua.

10 Utilizando la construcción de la subestructura mencionada anteriormente, se ha obtenido una subestructura que proporciona una base estable para construir un césped artificial, en el que se minimiza la formación de huecos y protuberancias.

15 Es preferible que la subcapa de fracción de grano grueso comprenda partículas de las cuales al menos el 80% tiene un tamaño de partícula que oscila de 0 - 32 mm, preferentemente de 1 - 32 mm, en particular de 1 - 8 mm, especialmente de 1 - 4 mm. Tal fracción de grano grueso también puede describirse como grava o guijarros. En una realización particular, es deseable establecer el límite inferior de la fracción de grano grueso en un valor de 1 mm, para excluir, así, las partículas finas, partículas que pueden tener un efecto desventajoso sobre el transporte del agua a través de la capa de arena.

En una realización particular de la presente subestructura, es preferible que el espesor de la subcapa de fracción de grano grueso sea de 50 - 200 mm, en particular de 75 - 125 mm.

20 Aunque se ha hecho mención en lo anterior de unas subcapas primera y segunda, es aconsejable en ciertas realizaciones que la capa de arena comprenda varias subcapas; por ejemplo, tres, cuatro o más subcapas. Sin embargo, la presente invención no está limitada a meramente dos subcapas. Las subcapas mencionadas anteriormente pueden tener tamaños diferentes de partícula, pero también son posibles tamaños correspondientes de partícula, en cuyo caso tales subcapas pueden separarse entre sí; por ejemplo, por una subcapa que tiene un tamaño diferente de partícula que el de las subcapas adyacentes, o por una capa de separación, según se explicará en lo que sigue.

25 Para mantener una separación prolongada de las subcapas presentes en la capa de arena, es deseable en ciertas realizaciones que las al menos dos subcapas en la capa de arena mencionada anteriormente estén separadas por una capa de separación. Se selecciona una capa adecuada de separación del grupo de tela, membrana, lámina y geotextil. Si se proporcionan más de dos subcapas, es posible proporcionar capas de separación entre las diversas subcapas colocadas adyacentes entre sí. La capa de separación es permeable al agua, preferentemente, dotada de perforaciones a través de las cuales puede tener lugar el transporte del agua, pero se evita el movimiento de sólidos de una subcapa a la otra subcapa.

35 El uso de la capa de arena así especificada hace que sea posible regar las fibras de césped artificial "desde debajo", por así decirlo. Después de todo, el suministro de agua a la capa superior de fibras de hierba artificial tiene lugar a través de la capa de arena colocada debajo de la capa superior, estando configurada la capa intermedia, en particular, de forma que el agua presente en la capa de arena no pueda drenarse a las capas colocadas debajo de la capa de arena. Además de eso, los valores mencionados anteriormente para el análisis de granos de la capa de arena (llevado a cabo por una disposición de tamices en la que diferentes tamices que tienen diferentes tamaños de malla están apilados uno sobre otro y se mide la capa que queda detrás en el tamiz respectivo, representándose los resultados en un gráfico) proporcionan una buena posibilidad para el transporte de agua, o sea, con respecto a la relación del caudal y a la capacidad de retención. Se prefieren los tipos de arena de grano más grueso en el interior de esa estructura. Además de eso, se ha encontrado que, utilizando tal paquete de arena, se pueden obtener capas muy planas, lo que es deseable para practicar deportes (de balón). Además, no habrá hundimiento ni surcos cuando la construcción sea sometida a cargas pesadas en el lado superior; por ejemplo, por vehículos que se desplacen sobre el mismo. El espesor total de la capa del paquete de arena, o sea, la capa indicada como capa de arena, es preferentemente de 20 - 60 cm, en particular de 20 - 50 cm, particularmente de 30 - 40 cm.

45 De cara al suministro de agua, de esta manera, en el "lado inferior" de la capa superior, es, por lo tanto, deseable que haya presente un sistema de tubos en la capa de arena, sistema de tubos a través del cual el agua puede salir a la capa de arena. El sistema de tubos está colocado, preferentemente, en la subcapa de fracción de grano más fino, o sea, la segunda subcapa, de forma que se garantice un tiempo rápido de respuesta del sistema de gestión del agua. Tal posición también es deseable en vista del riesgo de congelación, lo que hace deseable que se instale el sistema de tubos a cierta profundidad en la subestructura, situación que puede ocurrir, en particular, durante periodos fríos de invierno en ciertos países. En otra realización, por otra parte, también es posible colocar el sistema de tubos en la subcapa de fracción de grano más grueso, o sea, la primera subcapa.

55 Así, el sistema de tubos comprende tubos en los que hay presentes perforaciones separadas de manera regular, pudiendo salir el agua que ha de ser suministrada al césped artificial del sistema de tubos por medio de dichas perforaciones y acumulándose más o menos en la capa de arena. Se ha encontrado que el tamaño del grano de las partículas de arena que se utiliza, preferentemente, hace posible regular el nivel del agua en la capa de arena, de

forma que se obtenga un césped artificial que presenta un nivel de agua que hace posible jugar sobre el mismo, en particular, jugar a hockey sobre hierba sobre el mismo.

5 Para evitar que el agua que es suministrada a la capa de arena mediante el sistema de tubos se drene a las capas situadas debajo de la capa de arena, es preferible que la capa de arena esté impermeabilizada en el lado inferior de la misma por una capa impermeable al agua, preferentemente una película; por ejemplo, una película de polietileno.

10 En una realización especial, es deseable que esté presente lo que se denomina una capa de absorción de impactos entre la capa superior de fibras de hierba artificial y la capa de arena, comprendiendo dicha capa de absorción de impactos uno o más componentes seleccionados del grupo de caucho SBR, partículas trituradas de plástico, polietileno, polipropileno, poliamida, poliéster, o una mezcla de los mismos, posiblemente en combinación con uno o más aglutinantes. En tal realización, la capa superior de fibras de hierba artificial está separada de la capa de arena por la capa de absorción de impactos mencionada anteriormente, siendo particularmente deseable la presencia de dicha capa de absorción de impactos de cara a influir de manera positiva en el bote de la pelota.

15 Además, es deseable que la construcción general de la presente subestructura cumpla los requisitos de absorción de impactos y de restitución de la energía, porque los jugadores encuentran particularmente desagradable y agotadora la excesiva elasticidad de un césped artificial. Si la construcción general del césped artificial presenta demasiada elasticidad, una pelota que caiga sobre el césped artificial rebotará demasiado alto y demasiado rápido en comparación con un césped natural, lo cual es poco deseable. Además, los jugadores encuentran agotadoras y, también poco naturales, las carreras largas y las cortas a gran velocidad sobre la misma. Según los presentes inventores, el uso especial de la capa de absorción de impactos ha hecho posible construir un césped en el que se minimizan los problemas mencionados anteriormente.

20 El sistema de tubos utilizado en la capa de arena comprende, preferentemente, medios de reducción de la presión para generar una subpresión en el sistema de tubos mencionado anteriormente, comprendiendo el sistema de tubos, además, un depósito de agua que tiene una o más aberturas de conexión, un rebosadero controlable para regular el nivel del agua en el depósito, medios para medir el nivel del agua y una entrada controlable de agua. En tal construcción es deseable, en particular, que los medios de reducción de la presión comprendan medios de reducción del nivel del agua para reducir el nivel del agua en el depósito, medios de reducción del nivel del agua que comprenden, preferentemente, una bomba de émbolo. Además, el sistema de tubos mencionado anteriormente está dotado, preferentemente, de medios de control que están conectados con al menos los medios para medir el nivel del agua mencionados anteriormente, con la entrada controlable de agua y con los medios de reducción de la presión. La construcción mencionada anteriormente es, así, adecuada para suministrar agua a la subestructura; se ha encontrado, en particular, que es posible tratar una gran área superficial con la misma.

Ahora, se explicará la presente invención por medio de un ejemplo esquemático, en relación con el cual se debería hacer notar, sin embargo, que no debe interpretarse la representación esquemática en las figuras adjuntas sea limitante. Además, las figuras no están dibujadas a escala.

35 La Figura 1 es una representación esquemática de una subestructura.

La Figura 2 es una representación esquemática del control del nivel.

40 La Figura 1 muestra de manera esquemática una subestructura 1 que comprende un sustrato, en el que los medios 8 de drenaje se encuentran, de manera opcional, en una capa base 2, una capa intermedia 7, en particular, una película, una capa 3 de arena que comprende una primera subcapa 11 y una segunda subcapa 13, siendo el tamaño de partícula de la subcapa 11 más grueso que el de la subcapa 13, y estando dotada de un sistema 9 de tubos, una capa 6 de absorción de impactos y una capa superior 4 presentes sobre las mismas, con fibras 5 de hierba artificial presentes en la misma, capa superior 4 que puede ser un césped artificial conocido por la técnica anterior, en la que las briznas 5 de un material sintético están dotadas de una capa de soporte. Se han proporcionado las briznas de hierba artificial mencionadas anteriormente en la capa de soporte mediante empenachado o tricotado, por ejemplo, seguido por la fijación de dichas fibras utilizando un revestimiento, por ejemplo, un revestimiento de látex. La subcapa 11 y la subcapa 13 están separadas por una capa 12 de separación; por ejemplo, un tejido geotextil. Se debería hacer notar que se debe considerar que ambas figuras son esquemáticas y que no puede derivarse ninguna dimensión de las mismas.

50 El sustrato puede estar compuesto de tierra localmente presente o existente o una capa de arena, asfalto, fragmentos de piedras o piedras de lava. La capa de amortiguación que se utiliza puede ser una capa referida en el documento NL 1021171, preferentemente, en un espesor que oscila entre 4 mm y 45 mm. El sistema 9 de tubos comprende medios para el drenaje del agua de lluvia, por ejemplo, o medios para la regulación de la temperatura. La regulación de la temperatura es deseable, en particular, durante periodos fríos, para así obtener un césped sobre el que los deportistas puedan jugar sin el riesgo de lesiones no deseadas, causadas, en particular, por una superficie resbaladiza. La regulación de la temperatura puede tener lugar utilizando energía solar, por ejemplo.

55 La selección especial de los granos de arena en la capa 3 de arena —en particular, el uso de una fracción de grano grueso y una fracción de grano fino, estando colocada la fracción 11 de grano grueso “encima de” la fracción 13 de grano fino—, ha hecho posible regular el nivel del agua en la capa 3 de arena, en la que se suministra el agua, en

particular, por medio del sistema 9 de tubos, sistema 9 de tubos que comprende tubos perforados. El sistema 9 de tubos se encuentra en comunicación de líquido con el tubo 10. De hecho, el sistema 9 de tubos está colocado bajo todo el césped artificial, de forma que se lleve a cabo una gestión adecuada del agua en la presente subestructura 1.

5 El suministro de agua a la capa superior 4 es tal que tenga lugar un uso óptimo del agua suministrada. La capa intermedia 7 funciona garantizando que el agua presente en la capa 3 de arena no pueda salir de manera no deseada al sustrato colocado debajo de la misma. Aunque se indica que la capa superior 4 comprende fibras 5 de hierba artificial, también es posible en una realización específica que la capa superior 4 comprenda fibras (no mostradas) de hierba natural y los materiales denominados de relleno (no mostrados), además de las fibras 5 de hierba artificial. El sistema 9 de tubos es mostrado de manera esquemática en la figura, mientras, además, puede proporcionarse un depósito (no mostrado) lleno de agua, depósito que comprende una o más conexiones (no mostradas) de tubos de drenaje, mientras que dicho depósito también está dotado de un flotador y un rebosadero controlable para así regular el nivel del agua en la capa 3 de arena. Presente en el lado inferior de la capa 3 de arena o, en una realización especial, en el sustrato, ya sea en combinación o no con la capa 3 de arena, hay un tubo 10 que está conectado con un dispositivo 11' de drenaje estando, en particular, en comunicación de líquido con el sistema 9 de tubos.

En la figura 2, se indica, además, el dispositivo 11' de drenaje de manera esquemática, con el tubo 10 estando en comunicación de líquido con la subestructura mostrada en la figura 1. Aunque solo se muestra un tubo 10, se debería entender que se pueden proporcionar varios tubos 10, cada uno de los cuales está en comunicación con la subestructura mostrada en la figura. Se han excluido bombas, tubos y válvulas habituales pero la persona experta los conocerá. Debido a la comunicación de líquido anteriormente mencionada entre el dispositivo 11' de drenaje y la subestructura 1, la altura del nivel 16 de líquido en el dispositivo 11' de drenaje es una indicación del nivel de líquido en la subestructura. El dispositivo 11' de drenaje está dotado de un tubo 13, estando determinada la altura del nivel del agua en el dispositivo 11' de drenaje por la posición en la altura del tubo 13, posición en altura que es regulable. El tubo 13 está en comunicación con el rebosadero 20 mediante un tubo 19. El rebosadero 20 se encuentra en comunicación con el recipiente intermedio 21 mediante un tubo 22. El recipiente intermedio 21 se encuentra en comunicación con el dispositivo 11' de drenaje mediante un tubo 23.

Si el nivel del agua en la subestructura cayese hasta un nivel no deseablemente bajo —por ejemplo, en el caso de evaporación provocada por la radiación del sol y el viento—, será deseable que se restaure el nivel previsto de agua, o sea, que se suministre agua a la subestructura. Sin embargo, si subiese el nivel del agua en la subestructura hasta un nivel no deseablemente alto debido a fuertes precipitaciones, será deseable que se restaure el nivel previsto de agua en la subestructura. En esta situación, el nivel 16 de agua en el dispositivo 11' de drenaje ascenderá debido a la comunicación del líquido entre la subestructura y el dispositivo 11' de drenaje, y el agua “sobrante” será descargada del dispositivo 11' de drenaje por el interior del tubo 13. Después de todo, el tubo 13 tiene una posición preestablecida y rebosará. El agua que ha de ser drenada será llevada hasta lo que se denomina el rebosadero 20 por un tubo 19. En el rebosadero 20, el agua drenada de la subestructura será recogida y subsiguientemente llevada a un recipiente intermedio 21. En particular, el recipiente intermedio 21 está previsto como un depósito de agua para establecer y mantener el nivel deseado de agua en la subestructura, y consecuentemente, también en el dispositivo 11' de drenaje. Mediante un sistema (no mostrado) de medición y control, empezará el suministro de agua desde el recipiente intermedio 21, mediante el tubo 23, hasta el dispositivo 11' de drenaje cuando esto sea deseable, —por ejemplo, cuando la posición en altura del tubo 13 sea regulada—, en particular, colocando el tubo 13 “más alto” en el dispositivo 11' de drenaje, o cuando el nivel 16 de líquido esté “por debajo” del borde del rebosadero del tubo 13. El suministro de agua desde el recipiente intermedio 21 mediante el tubo 23 hasta el dispositivo 11' de drenaje continuará hasta que se alcance el nivel del borde del rebosadero del tubo 13. Una vez se alcance el borde del rebosadero, se terminará el suministro de agua desde el recipiente intermedio 21 mediante el tubo 23 hasta el dispositivo 11' de drenaje. Dicho suministro de agua llevará el agua suministrada que es llevada a la subestructura mediante el tubo 10, subestructura en la cual el nivel del líquido asumirá el valor deseado.

Se debería hacer notar que las partes mostradas en las figuras 1 y 2 no están dibujadas a escala. Para una mayor comprensión del dispositivo 11' de drenaje se pueden mencionar las siguientes medidas de capacidad: la capacidad del dispositivo 11' de drenaje: 1 m<sup>3</sup>, la capacidad del rebosadero 20: 0,5 m<sup>3</sup>, y la capacidad del recipiente intermedio 21: 5 m<sup>3</sup>. Dichos valores son puramente indicativos y meramente funcionan a título de ilustración de la invención.

Para lograr un consumo óptimo de energía, es deseable que el equipamiento utilizado con el dispositivo 11' de drenaje sea accionado por energía solar. También es posible utilizar elementos calefactores en el dispositivo 11' de drenaje, o en el recipiente intermedio 21 y/o el rebosadero 20, elementos calefactores que están accionados, preferentemente, por energía solar.

55

## REIVINDICACIONES

1. Una subestructura (1) que forma un césped artificial, que comprende una capa superior (4) de fibras (5) de hierba artificial y un sustrato colocado bajo dicha capa superior (4), sustrato que comprende una serie de capas individuales, que incluyen una capa base (2), una capa intermedia (7) colocada sobre dicha capa base y una capa (3) de arena colocada sobre dicha capa intermedia (7), comprendiendo dicha capa (3) de arena al menos dos subcapas (11, 13), comprendiendo la primera subcapa (11) una fracción de arena que tiene un tamaño de partículas que es mayor que el tamaño de partículas de la fracción de arena de la segunda subcapa (13), estando separadas entre sí las al menos dos subcapas (11, 13) en dicha capa (3) de arena por medio de una capa (12) de separación, **caracterizada porque** hay presente un sistema de tubos (9) en dicha capa (3) de arena, sistema de tubos (9) a través del cual puede pasar agua, pudiendo salir agua hacia dicha capa (3) de arena, y **porque** la subcapa (11) que comprende la fracción de arena de grano más grueso está colocada cerca de la capa superior (4).
2. Una subestructura según la reivindicación 1, **caracterizada porque** se selecciona dicha capa (12) de separación del grupo de tela, membrana, lámina y geotextil.
3. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la subcapa (11) de fracción de grano grueso comprende partículas de las cuales al menos un 80% tiene un tamaño de partículas que varía desde 0 - 32 mm, preferentemente 1 - 32 mm, en particular 1 - 8 mm, especialmente 1 - 4 mm.
4. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el espesor de la subcapa (11) de fracción de grano grueso es de 50 - 200 mm, en particular 75 - 125 mm, especialmente el espesor total de la capa (3) de arena es de 20 - 60 cm, preferentemente 20 - 50 cm, particularmente 30 - 40 cm.
5. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** hay presente una capa (6) de absorción de impactos entre la capa (3) de arena y la capa superior (4), comprendiendo dicha capa (6) de absorción de impactos uno o más componentes seleccionados del grupo de caucho SBR, partículas trituradas de plástico, polietileno, polipropileno, poliamida, poliéster o una mezcla de los mismos, posiblemente en combinación con uno o más aglutinantes.
6. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la segunda subcapa (13) en la capa (3) de arena comprende partículas de arena de las cuales al menos un 80% tiene un tamaño de partículas de más de 80  $\mu\text{m}$ , preferentemente más de 100  $\mu\text{m}$ , en particular, más de 125  $\mu\text{m}$ .
7. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la segunda subcapa (13) en la capa (3) de arena comprende partículas de arena de las cuales al menos un 50% tiene un tamaño de partículas de más de 125  $\mu\text{m}$ , preferentemente más de 150  $\mu\text{m}$ , en particular, más de 200  $\mu\text{m}$ .
8. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el sistema (9) de tubos en la capa (3) de arena está colocado en la subcapa que exhibe un tamaño de partículas menor que el de dichas una o más subcapas adicionales, en particular, la segunda subcapa (13).
9. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la capa intermedia (7) es una capa impermeable al agua, preferentemente una película.
10. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el sistema de tubos (9) comprende medios de reducción de la presión para generar una subpresión en el sistema de tubos, en la que el sistema de tubos (9) comprende, además, un depósito de agua que tiene una o más aberturas de conexión, un rebosadero controlable (20) para regular el nivel de agua en dicho depósito, medios de medición del nivel de agua y una entrada controlable de agua, que incluye los tubos, bombas y válvulas necesarios.
11. Una subestructura según la reivindicación 10, **caracterizada porque** los medios de reducción de la presión comprenden medios de reducción del nivel del agua para reducir el nivel del agua en el depósito, en particular, porque los medios de reducción del nivel del agua comprenden una bomba de émbolo.
12. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones 10-11, **caracterizada porque** el depósito de agua está incorporado en un circuito que comprende, además, un recipiente intermedio y un rebosadero.
13. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones 10-12, **caracterizada porque** el depósito de agua está conectado con la subestructura por medio de una o más aberturas de conexión, aberturas de conexión que están ubicadas adyacentes a la capa impermeable al agua.
14. Una subestructura según una o más de las reivindicaciones 10-13, **caracterizada porque** se utiliza energía solar para accionar las bombas, las válvulas y los medios de control.

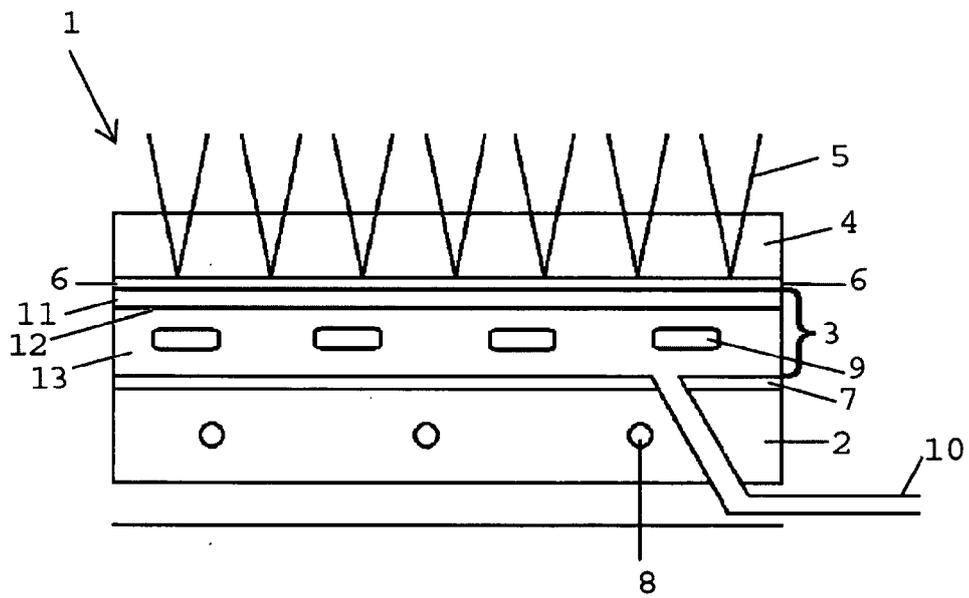


Fig. 1

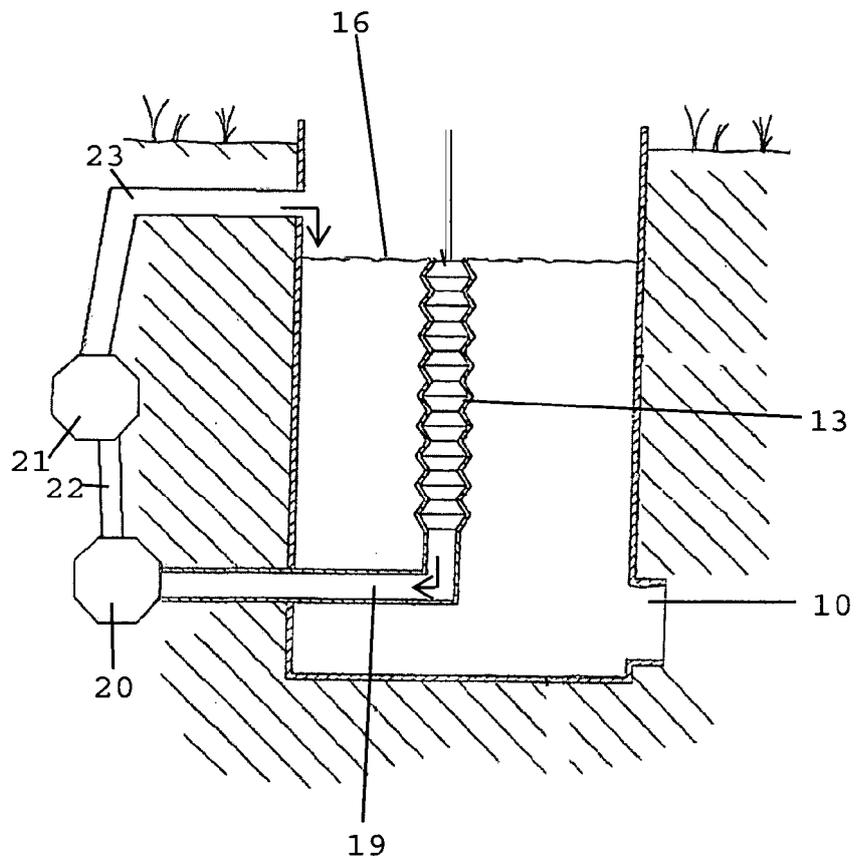


Fig. 2