

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 294**

51 Int. Cl.:

E01C 13/08 (2006.01)

D01D 5/247 (2006.01)

D01F 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2007** **E 07834585 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.07.2014** **EP 2076627**

54 Título: **Un césped artificial, en particular para un campo deportivo de hierba artificial**

30 Prioridad:

23.10.2006 NL 1032724

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

14.11.2014

73 Titular/es:

**TEN CATE THOLON B.V. (100.0%)
G. VAN DER MUELENWEG 2 P.O. BOX 9
7440 AA NIJDERVAL, NL**

72 Inventor/es:

**SLOOTWEG, GEURT BASTIAAN;
VAN DER GAAG, FREDERIK JAN y
OLDE WEGHUIS, MARINUS HENDRIKUS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 522 294 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

Un césped artificial, en particular para un campo deportivo de hierba artificial

La invención se refiere a un césped artificial, en particular para un campo deportivo de hierba artificial que comprende una estera artificial que consiste en un soporte al que se unen las fibras de hierba artificial.

5 La invención se refiere también a una estera artificial de este tipo.

Los materiales sintéticos se utilizan actualmente para todo tipo de fines, en particular, el uso de todo tipo de plásticos en céspedes artificiales en campos deportivos ha experimentado un fuerte crecimiento en los últimos años. El desarrollo de fibras de hierba artificial y campos deportivos de hierba artificial derivados de los mismos se ha expandido hasta el punto de que ahora es posible instalar campos deportivos de hierba artificial que son difícilmente distinguible de los campos deportivos de hierba natural en cuanto a su apariencia, pero en particular en lo que respecta a sus características del juego.

En los últimos años, los investigadores se han centrado, en particular, en el desarrollo de fibras de hierba artificial para su uso en céspedes artificiales para campos deportivos, teniendo en cuenta en su investigación el hecho de que cada deporte individual tiene sus propias necesidades específicas con respecto al subsuelo y las propiedades superficiales del material.

Los materiales sintéticos estándares que se utilizan actualmente en el desarrollo de fibras de hierba artificial son polipropileno, poliamida y/o polietileno. La ventaja de estos materiales es que se pueden producir a bajo coste y son fáciles de procesar, y que dichos materiales sintéticos se pueden procesar fácilmente en fibras de hierba artificial por estiramiento. Dichas fibras que tienen una longitud específica se unen a un soporte, por ejemplo, por empenachado. Un inconveniente de las fibras de hierba artificial actuales en comparación con las fibras de hierba natural es que el riesgo de lesiones como resultado de la más alta resistencia a la fricción entre la piel de los jugadores y las fibras de hierba artificial es mucho mayor.

Este último inconveniente se obvia actualmente en gran medida por el uso de un relleno granular, tal como granos de caucho o plástico, entre las fibras de hierba sintética, tal como se desvela, por ejemplo en el documento WO 2005/124028. Estos granos rellenos no solo proporcionan una superficie de juego de amortiguación más suave en la que los jugadores están, por tanto, menos propensos a sufrir lesiones sino que también proporcionan características del juego optimizadas que se asemejan a las de la hierba natural. El uso de un relleno en campos deportivos de hierba artificial tiene, sin embargo, una serie de inconvenientes. No solo es el hecho de que la instalación de un campo deportivo de hierba artificial de este tipo implica más mano de obra, sino que un campo deportivo de hierba artificial relleno requiere también de mantenimiento después que se ha instalado.

En los últimos años una serie de sistemas sin relleno se han introducido como alternativas, como por ejemplo se desvela en los documentos WO 01/96664 y US 2003/099787.

La investigación reciente se ha basado en la combinación de técnicas existentes con nuevos desarrollos para llegar a un sistema sin relleno que tiene características del juego más fácilmente controlables que los sistemas sin relleno actuales. Estos desarrollos, en particular, se refieren a la combinación de componentes y fibras de diferente longitud, diámetro, forma y/o fabricados de diferentes materiales sintéticos, en los que una fibra es propicia para las buenas propiedades del juego, tal como el ruedo del balón, y las demás fibras proporcionan más agarre y reducen la resistencia a la fricción o proporcionan absorción de choques y la restitución de energía para reducir el riesgo de lesiones de esta manera.

Una combinación adecuada de componentes y técnicas se basa en un análisis de la construcción del sistema de hierba artificial general, en el que el sistema se define en diversas capas, en concreto, una capa superior, una capa intermedia y una capa inferior. Cada capa del sistema es responsable de una parte de las propiedades funcionales del sistema general. La capa superior es el principal responsable de los aspectos visuales del campo deportivo, pero también, por ejemplo, de permitir entradas deslizantes seguras y el correcto ruedo del balón. La capa intermedia es responsable principalmente del agarre de los jugadores en el campo, de la estabilidad y de la absorción de choques de bajo impacto (rebote del balón). Además de eso, la capa inferior es responsable principalmente de la absorción de choques de alto impacto (interacción jugador-campo). Por otra parte, un adecuado equilibrio entre la absorción de choques y la restitución de la energía es un requisito funcional importante. Estas son las propiedades que, durante una etapa posterior de la investigación, se deben traducir en las técnicas y componentes que deben de utilizarse.

El objeto de la invención es proporcionar un nuevo tipo de césped artificial que tenga propiedades relacionadas con el deporte mejoradas, entre las que una mejora de la absorción de choques y la restitución de la energía mediante la integración de las características funcionales de múltiples capas del sistema, que, en particular, evita la necesidad utilizar un material de relleno, sin que esto tenga un efecto adverso en las características del juego en el campo deportivo, reduciendo de este modo el riesgo de lesión para los jugadores.

De acuerdo con la invención, el soporte está, al menos en parte, provisto de al menos un componente de material adicional, componente de material adicional que impone un aumento de volumen permanente en dicha parte del

- soporte bajo la influencia de un estímulo externo después de haber sido proporcionado en la estera artificial en la que el componente de material adicional está distribuido homogéneamente en el soporte con la forma de un hilo. Por tanto, es posible crear una estera artificial, que se puede producir por medio de las técnicas de producción estándares y en la que el componente de material adicional en el soporte se forma en una espuma y se transforma en, por ejemplo, una capa de amortiguación después de la fabricación. El uso de un componente de material adicional, que impone un aumento permanente del volumen en al menos una parte del soporte, hace posible la creación de un césped artificial que tiene una propiedad de amortiguación adicional, lo que tiene un efecto positivo sobre las características del juego en el campo deportivo, tal como la absorción de choques, la restitución de la energía y la deformación vertical y que reduce, además, el número de lesiones en los jugadores.
- 5 El componente de material adicional está distribuido homogéneamente en el soporte para obtener un césped artificial eficaz.
- Más en particular, el componente de material adicional está incorporado en el soporte en la forma de un hilo, lo que puede efectuarse de manera sencilla por medio de las técnicas de producción conocidas, tales como empenachado, tejido o tricotado. De esta manera es posible realizar una distribución homogénea bien controlada del componente de material adicional en el soporte.
- 15 Más específicamente, de acuerdo con la invención, el componente de material adicional se puede incorporar en el soporte en forma de al menos una capa, que puede o no estar integrada en el resto del soporte. Esto, también, conduce a un soporte mejorado que comprende un componente de material adicional distribuido homogéneamente, como resultado de lo que se consigue una capa de amortiguación efectiva una vez que el aumento de volumen permanente se ha impuesto en el soporte.
- 20 Un campo deportivo de hierba artificial más funcional que tiene características del juego mejoradas se puede realizar en que la capa de dicho componente de material adicional y la capa de dicho otro componente de material adicional están separadas por una capa intermedia.
- El uso de diversas capas, que consiste cada una de diferentes componentes de materiales adicionales que imponen un aumento permanente del volumen en su parte del soporte bajo la influencia de un estímulo externo hace posible el desarrollo del campo deportivo de hierba artificial en dependencia del tipo del deporte que se jugará en el mismo.
- 25 Puede ser además preferible que el soporte se fabrique de materiales reticulados, lo que da como resultado una vida prolongada del soporte, dado que el soporte así obtenido exhibe un comportamiento de arrastre mejorado.
- Más específicamente, la fibra para deportes en hierba artificial es una fibra extruida, lo que hace posible producir dicha fibra por medio de las técnicas de extrusión conocidas.
- 30 Puede ser además preferible que la fibra para deportes en hierba artificial sea una fibra reticulada, lo que prolonga la vida útil de la fibra dado que la fibra para deportes en hierba artificial obtenida de este modo presenta un comportamiento de división y desgaste mejorado.
- Se ha encontrado que es eficaz configurar el componente de material adicional de acuerdo con la invención como un material de espuma, dado que esto hace que sea posible proporcionar a la estera artificial una función adicional, por ejemplo, una propiedad de amortiguación y resiliencia adicional.
- 35 Por ejemplo, el material de espuma se puede componer de una mezcla que consiste en uno o diversos materiales poliméricos en combinación con al menos un agente de expansión químico que es compatible con dicha mezcla. Ejemplos de materiales de espuma químicos (también denominados agentes de expansión) adecuados para la presente invención son Azo, Hidrazida, Carbazidas, Tetrazoles, Compuestos Nitrosos y Carbonatos. Las condiciones del proceso y el agente de expansión correcto o combinación de agentes de expansión son interdependientes y, por lo tanto, se deben seleccionar para que coincidan entre sí. Se pueden añadir catalizadores a la mezcla, catalizadores que influyen en el momento de activación de los agentes de expansión para optimizar así el proceso para la obtención de un soporte de aumento de volumen y/o fibra de hierba artificial.
- 40 Más específicamente, el material de espuma tiene una estructura celular cerrada después de que el volumen permanente aumenta, lo que es preferible sobre una estructura de espuma celular abierta. Una estructura celular cerrada tiene una vida más larga en relación con, por ejemplo, las condiciones meteorológicas (por ejemplo suciedad, temperaturas bajo cero y la humedad), de modo que las características del juego en el campo deportivo de hierba artificial seguirán siendo las mismas independientemente de la temporada y la presencia de suciedad y también independientemente de las condiciones meteorológicas.
- 45 En una realización especial de la invención, el componente de material adicional puede imponer el aumento de volumen permanente sobre al menos una parte del soporte bajo la influencia de calor.
- En una realización funcional, el campo deportivo de hierba artificial puede de acuerdo con la invención caracterizarse porque las fibras de deportes en hierba artificial del primer grupo se disponen entre las fibras de deportes en hierba artificial de un segundo grupo, y las fibras de deportes en hierba artificial del primer grupo se
- 55

pueden disponer entre las fibras de deportes en hierba artificial de al menos un tercer grupo.

La invención se explicará a continuación con más detalle haciendo referencia a los dibujos, en los que:

Las Figuras 1 y 2 muestran esquemáticamente unas pocas realizaciones de un césped artificial y, en particular, de un campo deportivo de hierba artificial que comprende una fibra de hierba artificial;

5 La Figura 3 es una vista detallada de una realización de una estera artificial de acuerdo con la invención;
La Figura 4 es una vista en detalle de otra realización de una estera artificial de acuerdo con la invención.

Las Figuras 1 y 2 muestran realizaciones de un césped 10 artificial conocido, en el que se puede utilizar una fibra de hierba artificial estándar. En ambas figuras, el césped 10 artificial comprende un soporte 1, al que se han unido las diversas fibras 2 de hierba artificial, por ejemplo, mediante empenachado.

10 Las fibras de hierba artificial están compuestas generalmente de una o más fibras 2a-2b-2c-2d-etc.de hierba artificial, fibras de hierba artificial que pueden consistir en fibras fibriladas y/o de monofilamento, por ejemplo como se describe en la solicitud de patente Internacional WO2004/077914. Esto hace posible la creación de hierba artificial que se asemeja sustancialmente totalmente a la hierba natural. Tales fibras 2a-2d se pueden producir por medio de técnicas de producción conocidas, tales como la extrusión. Las fibras 2a-2d individuales así obtenidas, por ejemplo por extrusión, se pueden trenzar para formar la fibra 2 de hierba artificial y, posteriormente, unirse al soporte 1.

20 En las Figuras 1 y 2, el soporte se coloca sobre una superficie que tiene adecuadas propiedades relacionadas con deportes, cuya superficie está compuesta de las capas 6-11-12 y 13. La capa 11 puede comprender una capa 6 elástica opcional (dicha capa 6 opcional puede formar también parte del soporte 1). Las capas 11 y 12 forman la base del césped 10 artificial y están compuestas de una capa 11 gruesa de piedras y una capa 12 fina de arena. El sistema 10 de césped artificial está provisto de un sistema de drenaje, que se indica con el número de referencia 13 en la Figura 2, para drenar el agua de lluvia.

25 Un material 5 de relleno se proporciona entre las fibras (para deportes) de hierba artificial, relleno que opcionalmente puede estar en capas, como se muestra en la Figura 1, en concreto, una capa 5 de granos de caucho o de plástico y una capa 5' de granos de arena.

Las Figuras 3 y 4 muestran dos realizaciones del campo deportivo de hierba artificial de acuerdo con la invención. Análogamente a las Figuras 1 y 2, esta realización comprende un soporte 1, al que se unen diversos grupos de fibras 2, 2', 2'', 2''' para deportes en hierba artificial.

30 De acuerdo con la invención, el soporte 1 que se muestra en las Figuras 3a y 3b está provisto de un componente de material adicional, componente de material adicional que impone un aumento de volumen permanente en al menos esa parte del soporte 1 en la que el componente de material adicional se constituye bajo la influencia de un estímulo externo. Todo esto se muestra más claramente en la Figura 3b, en la que el soporte 1 está compuesto de tres capas 1'-1''-1'''". Sin embargo, para una comprensión clara de la invención, se observa que el soporte se puede componer también de una capa, que comprende el componente de material adicional que impone un aumento de volumen permanente en dicha parte del soporte 1 bajo la influencia de un estímulo externo.

35 El componente de material adicional está distribuido homogéneamente en el soporte 1 en forma de un hilo, indicado como las capas 1' y 1'' en la Figura 3. Dicho componente de material adicional impone un aumento de volumen permanente en la parte del soporte 1 en el que está incorporado bajo la influencia de un estímulo externo, por ejemplo calor. Dicho aumento de volumen permanente debe tener lugar preferentemente después de que el césped artificial se ha construido, de acuerdo con la situación mostrada en la Figura 3a. Como resultado del aumento de volumen permanente, el césped artificial se ha transformado en la situación mostrada en la Figura 3b.

40 Cabe señalar a este respecto que en una primera realización, el componente de material adicional está incorporado en una primera capa 1' en el soporte 1, mientras que en otra realización (al igual que se muestra en la Figura 3b) el soporte 1 está provisto de un primer componente de material adicional, que está incorporado en una primera capa 1', así como con un segundo componente de material adicional, que está incorporado en una segunda capa 1''. Las dos capas 1' y 1'' están separadas entre sí por medio de una capa 1''' intermedia. Preferentemente, la capa 1''' intermedia no comprende un componente de material integrado (por ejemplo, en forma de hilo), de modo que esta parte del soporte 1, en contraste con las capas 1' y 1'', no contribuye al aumento de volumen permanente.

45 En la realización en la que está incorporada una sola capa 1' en el soporte 1, un aumento de volumen permanente se realiza utilizando el componente de material adicional, componente de material adicional que puede ser, por ejemplo, un material de espuma. Por tanto, se forma una capa resiliente o de amortiguación, que evita la necesidad de utilizar un material de relleno adicional, mientras que no obstante se consigue un campo deportivo de hierba artificial que exhibe características del juego mejoradas en lo relativo a la absorción de choques y la resiliencia. Esto tiene un efecto positivo, en particular en la absorción de choques y la restitución de la energía cuando se practican deportes.

55 Si diversas capas 1'-1''-1''' se utilizan, y la capa 1' y la capa 1''' comprenden cada una un primer componente de

material adicional y un segundo componente de material adicional, es posible realizar un campo deportivo de hierba artificial que comprende diversas capas 1' y 1'' de soporte de amortiguación, que afectan también las características del juego del campo deportivo de manera diferente, no obstante, en base a las propiedades de los componentes de materiales adicionales que se utilizan.

5 Preferentemente, el componente de material adicional es un material de espuma, material de espuma que puede, en particular, componerse de una mezcla que consiste en al menos uno o diversos materiales poliméricos en combinación con al menos un agente de expansión químico que sea compatible con dicha mezcla. Ejemplos de materiales de espuma químicos (también denominados agentes de expansión) adecuados para la presente invención son Azo, Hidrazida, Carbazidas, Tetrazoles, Compuestos Nitrosos y Carbonatos. Más específicamente, el material de espuma tiene una estructura de espuma celular cerrada, aunque también es posible utilizar una estructura de espuma celular abierta.

10 Sin embargo, se prefiere una estructura celular cerrada debido a que el material de espuma (es decir, después del aumento de volumen) apenas se verá afectado de este modo por, por ejemplo, las condiciones meteorológicas y la suciedad. Una estructura de espuma celular cerrada es, por ejemplo, insensible a temperaturas bajo cero, a la suciedad y a la humedad, de modo que se garantiza que las características del juego y el comportamiento de juego seguirán siendo el mismo, también cuando se utiliza el césped artificial para practicar deportivos en condiciones meteorológicas variantes.

15 Adicionalmente, se muestra una realización del campo deportivo de hierba artificial y de la estera artificial en la que se utilizan diversos grupos de fibras 2'-2'' de hierba artificial, en la que las fibras 2'' de hierba artificial de al menos un primer grupo están igualmente provistas de un componente de material adicional, lo que impone un aumento de volumen permanente en al menos la fibra para deportes en hierba artificial bajo la influencia de un estímulo externo.

20 Las dos situaciones se muestran en las Figuras 3a y 3b, con la Figura 3a mostrando la situación en la que la estera artificial se ha recién construido, mientras que la Figura 3b muestra la situación en la que un aumento de volumen permanente se ha impuesto en al menos el primer grupo de fibras 2'' para deportes en hierba artificial y en el soporte 1 bajo la influencia de un estímulo externo (por ejemplo, calor), de modo que dicho primer grupo y dicho soporte forman capas de amortiguación adicionales indicadas con ii y iii, en el que las fibras 2'' de hierba artificial del primer grupo se disponen entre las fibras 2 para deportes en hierba artificial de un segundo grupo y las fibras 2' para deportes en hierba artificial de un tercer grupo.

25 Preferentemente, la fibra 2'' para deportes en hierba artificial es una fibra extruida, de modo que la fibra se puede producir por medio de técnicas de producción conocidas.

30 En vista de las cargas intensivas a las que se ven sometidas las fibras 2'-2'' de hierba artificial, es preferible si, en particular, la fibra 2'' para deportes en hierba artificial es una fibra reticulada. La reticulación proporciona una fibra extra fuerte, que no se desgasta o se separa fácilmente en el caso de uso intensivo. Es además preferible formar el soporte de una de las fibras reticuladas también. Además de esto, es preferible utilizar una fibra extruida como la fibra de hierba artificial, que de este modo se puede producir por medio de técnicas simples, conocidas.

35 En otra realización, al menos la fibra 2'' para deportes en hierba artificial extruida se ha formado por la co-extrusión de al menos el material sintético básico y el componente de material adicional. Sin embargo, también otros grupos de fibras se pueden haber producido por co-extrusión. Por tanto, es posible realizar una fibra de hierba artificial en capas por medio de la etapa de co-extrusión, con los diferentes materiales impartiendo diferentes funcionalidades a la fibra. El material sintético básico a partir del que se fabrica la fibra de hierba artificial funciona, por tanto, para proporcionar, por ejemplo, resistencia mientras que el componente de material adicional, que se somete a un aumento de volumen permanente bajo la influencia de un estímulo externo, funciona para proporcionar amortiguación o resiliencia.

40 El material básico (indicado como "B" en el presente documento) puede rodear el componente de material adicional (indicado con "A") de acuerdo con una estructura BAB. En otra realización, la fibra de hierba artificial se puede construir de diversas capas obtenidas por co-extrusión, en la que el componente de material adicional está rodeado por al menos dos lados de acuerdo a una estructura BAB o BAC por dos materiales sintéticos (indicados como "B" y "C"), que pueden o no pueden ser diferentes uno de otro, para influir en las propiedades superficiales de la fibra de hierba artificial. En otra realización adicional, el componente A adicional rodea el material B de base en dos o más lados de acuerdo con una estructura ABA, para crear de este modo una fibra para deportes en hierba artificial espumada reforzada.

45 De acuerdo con la invención, la fibra 2'' de hierba artificial se puede someter al aumento de volumen permanente bajo la influencia de calor (estímulo externo). Esto hace que sea posible construir el campo 10 deportivo de hierba artificial de los diversos grupos fibras de hierba artificial, por ejemplo 2,2'-2'', en el que el aumento de volumen permanente se ha impuesto en el componente de material adicional en el grupo de la fibra 2'' para deportes en hierba artificial mediante suministro de calor, por ejemplo durante el proceso de revestimiento. La fibra 2'' de hierba artificial se transforma de este modo, como se muestra en la Figura 3b, y proporciona una capa ii de amortiguación encima del soporte 1 (indicado con iii).

5 La Figura 4 muestra otra realización adicional de una estera artificial que comprende diversos grupos de fibras 2'-2"-2''' de hierba artificial. El grupo de fibras 2 se refiere a una fibra que tiene una estructura ABA (o BAB) como se ha descrito anteriormente obtenida por medio de un proceso de co-extrusión, que tiene un coeficiente de fricción reducido en el lado exterior para proporcionar buenas características de deslizamiento y/o una capacidad de recuperación de pila mejorada (resiliencia) durante el juego. Las fibras 2' son fibras de monofilamento suaves, compuestas para llenar la superficie de juego. El grupo de fibras 2'' consiste en fibras de espuma de acuerdo con la invención, que tienen propiedades de absorción de choques, mientras que las fibras 2''' son fibras rígidas, que funcionan para mantener el sistema de campo abierto e impedir que la fibra para deportes en hierba artificial se compacte.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una estera artificial para su uso en un césped artificial, en particular, para un campo deportivo de hierba artificial, comprendiendo dicha estera un soporte al que se unen fibras de hierba artificial, **caracterizada porque** el soporte está, al menos en parte, provisto de al menos un componente de material adicional, componente de material adicional que impone un aumento de volumen permanente en dicha parte del soporte bajo la influencia de un estímulo externo después de haberse proporcionado en la estera artificial en la que el componente de material adicional está distribuido homogéneamente en el soporte en la forma de un hilo.
- 10 2. Una estera artificial de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el componente de material adicional está incorporado en el soporte en forma de al menos una capa.
- 10 3. Una estera artificial de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** el soporte está provisto de otro componente de material adicional, otro componente de material adicional que está incorporado en el soporte en forma de una segunda capa.
- 15 4. Una estera artificial de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** la capa de dicho componente de material adicional y la capa dicho otro componente de material adicional están separadas mediante una capa intermedia.
5. Una estera artificial de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la fibra para deportes en hierba artificial es una fibra extruida.
6. Una estera artificial de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones 4-5, **caracterizada porque** la fibra para deportes en hierba artificial es una fibra reticulada.
- 20 7. Una estera artificial de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el componente de material adicional es un material de espuma.
8. Una estera artificial de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** el material de espuma está compuesto de una mezcla que consiste en uno o diversos materiales poliméricos combinados con al menos un agente de expansión químico que es compatible con dicha mezcla.
- 25 9. Una estera artificial de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizada porque** el material de espuma tiene una estructura celular cerrada después del aumento de volumen permanente.
10. Una estera artificial de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones 1-9, **caracterizada porque** el componente de material adicional impone el aumento de volumen permanente en al menos una parte del soporte bajo la influencia de calor.
- 30 11. Una estera artificial de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones 1-9, **caracterizada porque** el soporte está fabricado de materiales reticulados.
12. Un césped artificial en particular para un campo deportivo de hierba artificial, comprendiendo dicho césped una estera artificial que consiste en un soporte de acuerdo con una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores.

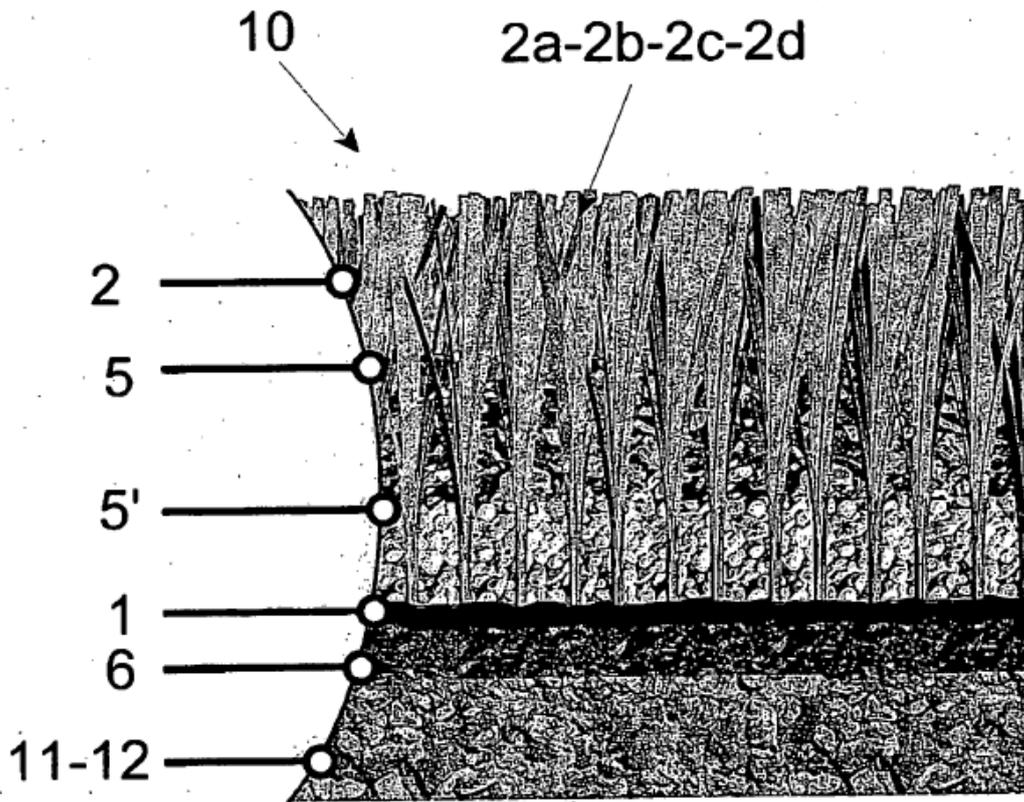


Fig.1

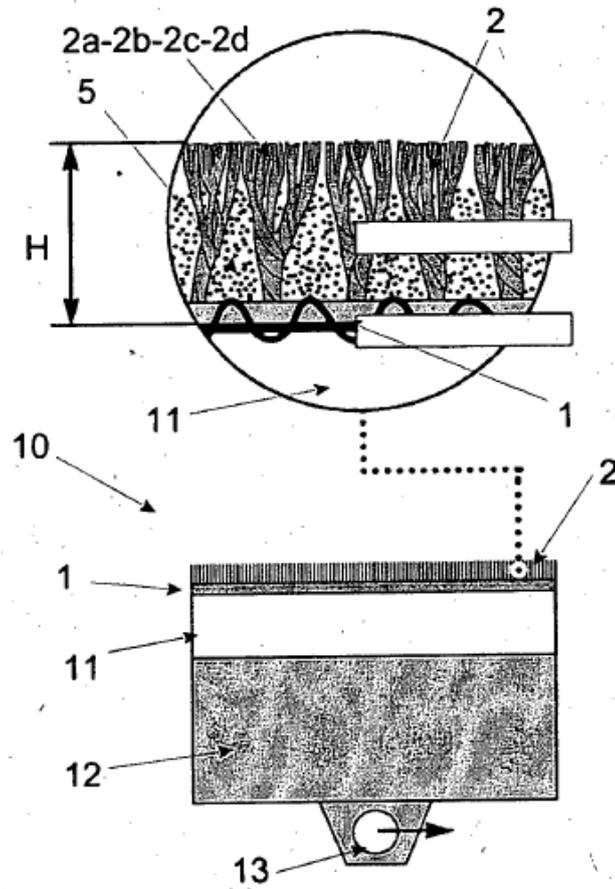


Fig. 2

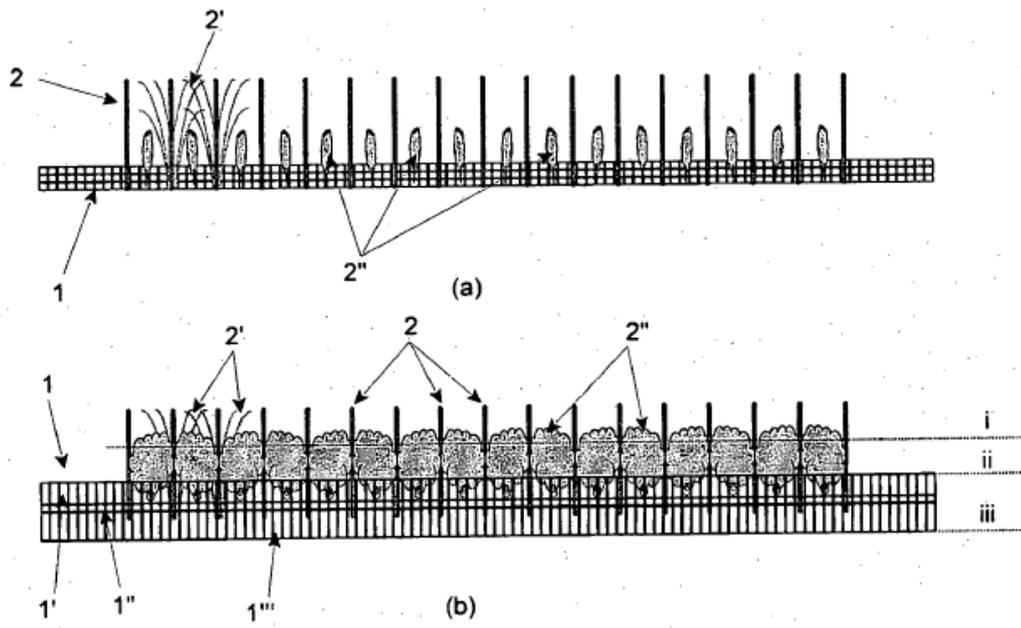


Fig. 3

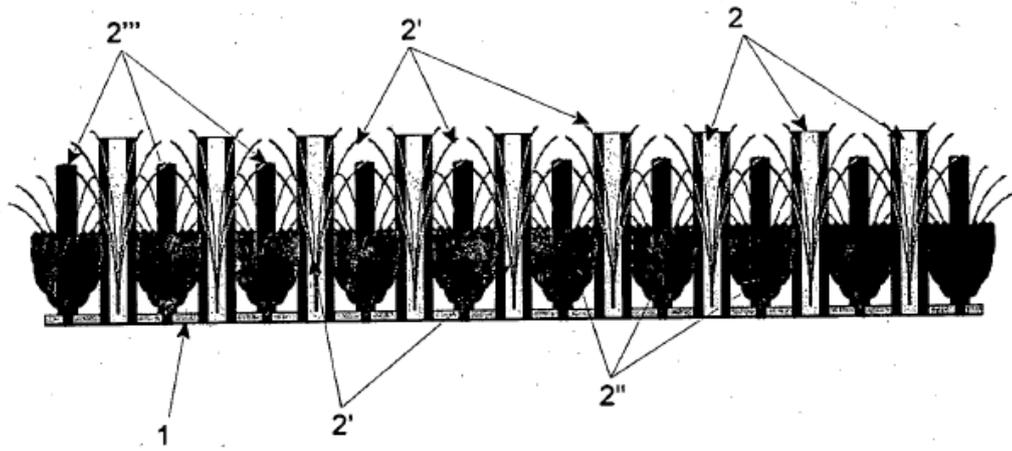


Fig. 4