

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 534**

51 Int. Cl.:

E01C 13/08 (2006.01)

D01D 5/253 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2004 E 04763162 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 1664436**

54 Título: **Filamento de césped artificial y césped artificial con tal filamento**

30 Prioridad:

14.07.2003 WO PCT/EP03/07737

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

17.10.2016

73 Titular/es:

**TEN CATE THIOLON B.V. (100.0%)
G. van der Muelenweg 2
7443 RE Nijverdal, NL**

72 Inventor/es:

VERLEYEN, MARC

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 586 534 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

Filamento de césped artificial y césped artificial con tal filamento.

5 [0001] La presente invención se refiere a un filamento de césped artificial mejorado y a un césped artificial que comprende tal filamento.

[0002] Se conocen césped artificial para uso interior y exterior, principalmente como una superficie paisajística, recreativa o deportiva.

10 [0003] Las estructuras de césped artificial convencionales incluyen un sustrato sobre el que se anclan filamentos de césped artificial.
La estructura comúnmente comprende además un soporte acolchado resistente al clima.

Los filamentos son comúnmente filamentos poliméricos sintéticos pesados de denier que simulan el césped natural.

15 [0004] Los filamentos de césped artificial sintético convencionales tienen una sección transversal rectangular u oval.

[0005] US 6 432 505 divulga otros filamentos de césped artificial, con una sección transversal redondeada u oval al igual que filamentos con una sección transversal en forma de diamante.

20 [0006] US 4 356 220 divulga filamentos con una sección transversal rectangular, al igual que con una sección transversal circular o triangular.

25 [0007] US 6 495 236 divulga filamentos tubulares huecos para césped artificial, dichos filamentos anclados a un sustrato de modo que se forman tubos en forma de U.

[0008] JP 9111532 divulga un filamento de césped artificial con una sección transversal esencialmente rectangular con nervaduras longitudinales en las caras principales opuestas.

30 [0009] JP 349103722 U divulga un filamento de césped artificial que incluye una nervadura central y elementos de ala opuestos.

[0010] La presente invención tiene como objetivo proporcionar un filamento de césped artificial mejorado.

35 [0011] Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un filamento de césped artificial que tiene una duración mejorada.

[0012] Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un filamento de césped artificial adecuado para deportes de pelota, en particular fútbol.

40 [0013] Por consiguiente, la presente invención proporciona un filamento de césped artificial según las características de la reivindicación 1.

[0014] La invención se basa en la comprensión de que la sección transversal así conformada produce un comportamiento ventajoso en los filamentos conforme los filamentos son mecánicamente cargados.

En particular el comportamiento elástico del filamento después de la deformación, por ejemplo después de ser pisado, se ve mejorado.

También el comportamiento del césped artificial se mejora conforme uno considera una pelota rodando sobre el tepe, por ejemplo en el fútbol.

50 La sección transversal permite un comportamiento de rotación de una pelota (de fútbol) muy parecida a la rotación de dicha pelota sobre una superficie de césped natural bien mantenido.

El filamento de césped artificial combina una buena resistencia contra la deformación repetida con una flexibilidad duradera.

55 [0015] El área central del filamento tiene un grosor mayor al grosor de las áreas de ala, al menos de una parte de cada área de ala adyacente a dicha área central.
De esta manera el área central forma un vástago.

60 [0016] Preferiblemente el área central del filamento tiene un grosor de al menos 50%, preferiblemente al menos 100%, mayor al grosor de las áreas de ala, al menos de una parte de cada área de ala adyacente a dicha área central.

[0017] En una forma de realización el filamento es fortificado por contener una o varias fibras de refuerzo, preferiblemente en el área central.

65

[0018] Otras formas de realización preferidas del filamento de césped artificial se describen en las reivindicaciones secundarias y en la descripción que sigue.

5 [0019] La presente invención también se refiere a una turba artificial que contiene dichos filamentos de césped artificial.

[0020] Las formas de realización preferidas de tal césped artificial son también descritas en las reivindicaciones secundarias y en la descripción que sigue.

10 [0021] Los filamentos de césped artificial de la presente invención también pueden ser proporcionados como filamentos de césped artificial agrupados.

[0022] En las estructuras de césped artificial convencional el césped comprende un sustrato, comúnmente en forma de un moqueta, con una pluralidad de filamentos de césped artificial anclada a dicho sustrato.

15 También de forma convencional un material de relleno, tal como por ejemplo arena, partículas de caucho, etc., se deposita sobre el sustrato y entre los filamentos, de modo que las extremidades superiores de los filamentos se extienden sobre la capa del material de relleno.

Es común realizar un proceso de cepillado para distribuir el material de relleno sobre el sustrato y llevarlos a los huecos entre los filamentos.

20 [0023] En la práctica se han encontrado problemas al distribuir el material de relleno sobre el césped artificial para crear la capa de material de relleno.
En particular he resultado difícil llevar el material de relleno a los huecos entre los filamentos.

25 [0024] US 5 462 778 divulga un césped artificial con pelo cortado formado sobre la superficie de una estructura de refuerzo por la implantación de una pluralidad de mechones.

Cada mechón comprende una o una pluralidad de madejas de hilos de pelo.

Cada una de las madejas de pelo está compuesta por una pluralidad de filamentos planos agrupados retorcidos y fijados en su estado retorcido en una forma fina que tiene una sección aproximadamente transversal espiral.

30 [0025] Es posible que estos fajos de césped artificial conocidos mejoren la distribución del material de relleno sobre el césped cuando se compara con estructuras de césped artificial con filamentos no agrupados.

Sin embargo, estos fajos ya pierden su cohesión durante la producción de la moqueta.

35 Además estos fajos conocidos son difíciles de producir y tienen características de juego desfavorables en los deportes.

[0026] La presente invención se puede aplicar a filamentos de césped artificial agrupados y a césped artificial que incluye una pluralidad de filamentos de césped artificial agrupado, donde la distribución de un material de relleno sobre el césped se puede efectuar sin problemas.

40 [0027] La invención se puede aplicar a un fajo de una pluralidad de filamentos de césped artificial, donde los filamentos de césped artificial son sujetos juntos por uno o varios filamentos de envoltura envueltos alrededor de dichos filamentos de césped artificial.

45 [0028] Usando uno o varios fajos de filamentos de envoltura se pueden producir filamentos de césped artificial en línea de manera eficaz con el proceso de producción de los filamentos de césped artificial.

[0029] En una forma de realización preferida dichos uno o varios filamentos de envoltura son conectados, preferiblemente conectados separables, a dichos filamentos de césped artificial.

50 [0030] En una forma de realización práctica, los uno o varios filamentos de envoltura son filamentos poliméricos sintéticos y están conectados entre sí y/o a los filamentos de césped artificial por un proceso de unión térmica.

En una forma de realización altamente preferida los uno o varios filamentos de envoltura están conectados separables de modo que ante una acción mecánica, preferiblemente un proceso de cepillado, los enlaces son liberados.

55 [0031] Los filamentos de césped artificial agrupados se pueden fabricar manteniendo múltiples filamentos de césped artificial juntos los unos a los otros mientras uno o varios filamentos de envoltura son envueltos alrededor de dichos filamentos de césped artificial.

60 [0032] Es luego preferido que dichos uno o varios filamentos de envoltura sean filamentos poliméricos sintéticos y son (separablemente) conectados entre sí y/o a los filamentos de césped artificial por un proceso de unión térmica.

65 [0033] En una forma de realización práctica de este proceso de fabricación, los uno o varios filamentos de envoltura son tratados con calor antes de envolver dichos filamentos de césped artificial, de modo que la superficie de las

fusiones de filamento de envoltura y la superficie derretida se lleva contra los filamentos de césped artificial conforme los uno o varios filamentos de envoltura son envueltos alrededor de dichos filamentos de césped artificial.

Si múltiples filamentos de envoltura están presentes también es posible que las superficies derretidas de los filamentos de envoltura estén fijadas entre sí en puntos de intersección conforme los filamentos de envoltura son envueltos alrededor de dichos filamentos de césped artificial.

[0034] La invención puede ser además aplicada a un césped artificial que comprende un sustrato y una pluralidad de filamentos de césped artificial reunido con uno o varios filamentos de envoltura.

[0035] Hay también descrito un método de preparación de un césped artificial, donde dicha turba provista de filamentos de césped artificial agrupados usando filamentos de envoltura está sujeta a un tratamiento de separación de filamentos de envoltura que efectúa la separación los filamentos de envoltura de los filamentos de césped artificial.

[0036] Es altamente preferido que - antes de efectuar la separación de los filamentos de envoltura, un material de relleno es depositado entre los fajos de filamentos de césped artificial. Dicho material de relleno puede preferiblemente incluir partículas de caucho.

[0037] En un método preferido de producción de un césped artificial una pluralidad de filamentos de césped artificial se producen y son posteriormente agrupados por uno o varios filamentos de envoltura.

El haz envuelto de filamentos es luego enrollado en una bobina.

El haz envuelto de filamentos es posteriormente suministrado a la máquina de acolchonamiento, que produce el césped artificial con los filamentos.

[0038] Para el mantenimiento de los fajos envueltos de filamentos más o menos intactos durante la deposición de los materiales de relleno en el césped artificial los huecos entre los fajos será fácilmente accesible para el material de relleno.

Una vez el material de relleno ha sido distribuido de manera satisfactoria, la acción mecánica, preferiblemente el cepillado con un cepillo adecuado, provocará que los enlaces de los filamentos de envoltura se separen.

Así las propiedades de los filamentos de césped artificial individuales vuelven.

[0039] El solicitante considera ventajosa una combinación de filamentos según la reivindicación 1 y la unión de estos filamentos para permitir una deposición mejorada del material de relleno.

[0040] Los aspectos de la presente invención serán explicados ahora en más detalle con referencia a los dibujos y a la descripción que sigue.

[0041] En los dibujos:

Fig. 1 muestra en una sección transversal vertical un ejemplo típico de un césped artificial incluyendo filamentos, Fig. 2 a

Fig. 5 muestran vistas de corte transversal de filamentos de césped artificial que no siguen la presente invención,

Fig. 6 muestra una vista en sección transversal de una forma de realización ejemplar del filamento de césped artificial según la presente invención,

Fig. 7 muestra una vista en sección transversal de una segunda forma de realización ejemplar del filamento de césped artificial según la presente invención, y

Fig. 8 muestra una fase de la fabricación de filamentos de césped artificial agrupados según la invención,

La Figura 1 muestra un césped artificial 1 convencional colocado en una capa de estabilización y drenaje 2.

El césped 1 es de una estructura tipo moqueta e incluye una capa de refuerzo elástico 3, un sustrato 4 encima de dicha capa de refuerzo 3 y una pluralidad de filamentos de césped artificial 5, que se pueden colocados en tiras o similares sobre el sustrato 4.

Una capa 6 del material de relleno, tal como por ejemplo arena y/o partículas de caucho u otras partículas, está presente encima del sustrato 4.

Las extremidades superiores de los filamentos 5 se extienden sobre la superficie de la capa de relleno 6.

[0042] Las Figuras 2 a 5 revelan material que no es parte de la presente invención pero que asiste en su comprensión.

[0043] La Figura 2 muestra a ángulos rectos de la extensión longitudinal de la misma un filamento de césped artificial de polímero sintético 10 con una sección transversal constante sobre su longitud.

Estos filamentos 10 pueden reemplazar los filamentos 6 en la forma de realización de la figura 1 del césped 1.

[0044] El filamento 10 tiene una sección transversal esencialmente con forma de "V", que consiste de un área central 11 y dos áreas de ala 12, 13, que son integrales con dicha área central y tienen una orientación divergente la una respecto a la otra.

- [0045] Las áreas de ala 12, 13 tienen una sección transversal idéntica definida por dos caras opuestas planas llanas 12a, 12b y 13a, 13b.
Centralmente puede ser reconocido una línea central imaginaria 14,15 entre las caras opuestas de cada área de ala 12, 13.
- 5 La distancia entre las líneas centrales 14, 15 de las áreas de ala 12, 13 es mayor en los extremos libres de las áreas de ala 12, 13.
- [0046] Las caras opuestas 12a, 12b, 13a, 13b de cada ala 12, 13 definen un grosor del área de ala en ángulos rectos a la línea central.
10 Este grosor de cada área de ala 12, 13 se estrecha de dicha área central 11 hacia el extremo libre de cada ala 12, 13.
- [0047] El área central 11 del filamento 10 tiene un grosor mayor al grosor de las áreas de ala 12, 13.
15 Como se puede observar en la figura 2 el área central 11 tiene - en la dirección de una bisectriz 16 de ambas líneas centrales 14, 15 de las áreas de ala 12, 13 - una dimensión "T" que es mayor al grosor de las áreas de ala adyacente 12, 13.
- [0048] En esta forma de realización las líneas centrales 14, 15 son rectas e incluyen un ángulo.
20 El punto de intersección de las dos líneas centrales 14, 15 aquí cae en el área central 11 de la sección transversal del filamento 10.
En el lado de las áreas de ala divergente, el área central 11 tiene una cara 11 b con una forma cóncava curvada, incorporando descarga en las caras planas llanas adyacentes 12b, 13b de las áreas de ala 12, 13.
- [0049] En el lado alejado de las áreas de ala divergente 12, 13, el área central 11 tiene una cara 11a que es plana y llana y así forma un ápice aplanado de dicha sección transversal con forma de "V".
25 La cara 11a se une preferiblemente vía bordes redondeados en las caras planas llanas adyacentes 12a, 13a de cada área de ala 12, 13.
- [0050] Las alas 12, 13 tienen aquí una punta redondeada 12c, 13c en su extremo libre.
30
- [0051] En una forma de realización práctica el área total de la sección transversal del filamento 10 es 0.1981 mm, que corresponde a 1902 dtex.
En esta forma de realización el ángulo entre líneas centrales 14, 15 es 112 grados.
35 La dimensión T es 0.197 mm.
El ancho del filamento a través del centro de las punzadas 12c, 13c es 1.35 mm.
- [0052] La Figura 3 divulga un filamento 20 con el mismo diseño básico de sección transversal que el filamento 10 en la figura 2.
40 Por lo tanto partes similares se indican con los mismos números de referencia.
- [0053] La diferencia principal es el ángulo entre las líneas centrales 14, 15 que es 120 grados en la forma de realización de la figura 3.
45 La dimensión T es aquí 0.13 mm.
El área de corte transversal total es 0.1963 mm, dando como resultado 1885 dtex.
- [0054] La Figura 4 divulga un filamento 30 con el mismo diseño básico de sección transversal que el filamento 20 en la figura 3.
Por lo tanto partes similares se indican con los mismos números de referencia.
- [0055] La diferencia principal es el diseño de las punzadas de las áreas de ala 12, 13.
50 En la figura 4 se puede observar que las punzadas 12c, 13c tienen una sección transversal esencialmente circular con un diámetro que es mayor que la parte adyacente del área de ala.
En esta forma de realización el ángulo entre las líneas centrales 14, 15 es 120 grados como en la forma de realización de la figura 3.
55 La dimensión T es aquí 0.13 mm.
El ancho entre los centros de las punzadas 12c, 13c es aquí 1.32 mm.
El área de corte transversal total es 0.1926 mm, dando como resultado 1849 dtex.
- [0056] La Figura 5 divulga un filamento 40 con el mismo diseño básico de sección transversal que el filamento 10 en la figura 2.
60 Por lo tanto partes similares se indican con los mismos números de referencia.
- [0057] La diferencia principal es el diseño del área central 11.
65 Aquí la cara 11 b no es cóncava en la figura 2 pero convexa de modo que la cara 11 b de dicha área central 11 forma un bulbo saliente hacia el exterior.
Esto resulta en una dimensión T aproximadamente 100% mayor al grosor de las áreas de ala adyacente 12, 13.

[0058] En esta forma de realización el ángulo entre las líneas centrales 14,15 es 112 grados como en la forma de realización de la figura 2.

La dimensión T es aquí 0.167 mm.

5 El ancho entre los centros de las punzadas 12c, 13c es aquí 1.33 mm.

La área de corte transversal total es 0.1957 mm, dando como resultado 1878 dtex.

[0059] La Figura 6 muestra un filamento 45 según la presente invención, con una sección transversal consistente en un área central 46 y dos áreas de ala 47, 48.

10 Las áreas de ala 47, 48 tienen cada una una línea central curvada 47a, 48a.

El filamento 45 tiene caras opuestas 47b, 47c y 48b, 48c, en este ejemplo definiendo un grosor esencialmente constante entre el área central y la punta redondeada 47d, 48d de radio aumentado.

El área central 46 forma una protuberancia 46b con respecto a las caras 47c, 48c de las áreas de ala 47, 48, la otra cara 46a estando esencialmente nivelada en la ubicación de dicha área central 46.

15 [0060] Al tener la protuberancia 11 b, 46b en la parte mediana del filamento en el interior de la geometría en forma de V o U del filamento, se alcanza una situación donde la capacidad para plegar el filamento es más alta en una dirección que desde el otro lado.

20 Esto significa que cuando una pelota rueda por el filamento encontrará menos resistencia cuando golpea el filamento desde el exterior de la forma de V o U.

Cuando el césped artificial se produce en una máquina de acolchonamiento los filamentos tienen una dirección aleatoria.

Como resultado, una pelota en rotación encuentra filamentos que se doblan fácilmente y otros que presentan más resistencia.

25 Tras pruebas intensiva con los estándares pertinentes, ha sido concluido que debido a esta aleatoriedad, una distancia de rotación de pelota de entre 6 m y 8 m será alcanzada.

[0061] La Figura 7 muestra un diseño alternativo del filamento donde no solo el área central 71 del filamento 70 tiene un grosor mayor al grosor de las áreas de ala 72, 73, sino que también hay una fibra de refuerzo 74 introducida en dicho área central 71.

30 [0062] En una forma de realización práctica dicha fibra 74 es una fibra de poliamida mientras que dicha fibra 74 está introducida en otro polímero, tal como polietileno.

35 [0063] La fibra de refuerzo 74 tiene preferiblemente un módulo E más alto que el polímero donde está introducida. La fibra puede estar introducida durante la extrusión del filamento 70.

[0064] La Figura 8 muestra un haz de una pluralidad de filamentos de césped artificial 50, según la presente invención, como por ejemplo filamentos 45 o 70 como se muestra en figuras 6-7.

40 [0065] Los filamentos de césped artificial 50, en este ejemplo seis filamentos, son sujetos por uno o varios filamentos de envoltura 60 que son envueltos alrededor de dichos filamentos de césped artificial 50.

45 En este ejemplo dos filamentos de envoltura 60a, 60b son envueltos alrededor de dichos filamentos de césped artificial en un recorrido helicoidal, con direcciones opuestas, de modo que los filamentos 60a, 60b se cruzan en a puntos de cruce 61.

Los filamentos 60a, 60b se sujetan en este ejemplo durante la envoltura en una orientación paralela el uno respecto al otro en un plano llano único.

50 [0066] En estos puntos de cruce 61 los filamentos de envoltura 60a, 60b están conectados, en este ejemplo conectados separablemente, el uno al otro.

[0067] También los filamentos de envoltura 60a, 60b están conectados, en este ejemplo conectados separablemente, a dichos filamentos de césped artificial 50.

55 [0068] El haz se muestra en la figura 8 preferiblemente fabricado por envolviendo filamentos de envoltura de polímero sintético tratados con calor 60a, 60b alrededor de los filamentos de césped artificial 50, que son preferiblemente también tratados con calor.

60 Pero con un tratamiento térmico adecuado puede obtenerse el efecto de que una unión térmica ocurra entre los filamentos de envoltura de intersección 60a, 60b y (como es preferido) entre los filamentos de envoltura 60a, 60b y los filamentos de césped artificial 50.

[0069] En particular está previsto que los filamentos de envoltura 60a, 60b estén conectados separablemente de modo que ante acción mecánica, preferiblemente un proceso de cepillado, los enlaces son separados.

65 En la práctica los filamentos de envoltura 60a, 60b se pueden calentar a una temperatura de fusión en su superficie de modo que la superficie de filamentos de envoltura se pega a la superficie de los filamentos de césped artificial. Esto crea un enlace que se puede separar más tarde, como será explicado por debajo.

En un proceso de producción práctico los filamentos de césped artificial al igual que los filamentos de envoltura se pueden someter a un tratamiento térmico común antes de la envoltura.

Se prefiere entonces que los filamentos de envoltura tengan un grosor que es inferior al grosor de los filamentos de césped artificial, de modo que los filamentos de envoltura alcanzan una temperatura más alta y la superficie caliente de la misma se pegará a la superficie algo más fría de los filamentos de césped artificial.

[0070] Será aparente que los fajos como se muestran en la figura 8 se pueden integrar en un césped artificial como en la figura 1, donde los filamentos convencionales 5 se sustituyen por filamentos de césped artificial reunido con filamentos de envoltura 60a, 60b alrededor de los filamentos de césped artificial 50.

[0071] La envoltura de los filamentos 50 por supuesto tiene un impacto en el comportamiento del césped artificial. Está previsto que el enlace de los filamentos de envoltura sea tal que fácilmente separan los fajos de césped artificial pero no durante la producción de la moqueta de césped artificial misma, sino principalmente después de la instalación de dicho césped, en particular después de que el material de relleno haya sido depositado entre los fajos. Los enlaces pueden ser tales que la separación se efectúa por uso normal del césped, p. ej. al jugar a un deporte sobre el césped, tal como fútbol.

[0072] También está previsto, bien como una alternativa al uso normal o en combinación este que el césped se someta a un tratamiento para separar filamentos de envoltura que efectúa la separación de los filamentos de envoltura 60a, 60b de los filamentos de césped artificial 50 al menos en lo que se refiere a la parte superior de los fajos en la estructura de césped.

[0073] Se prefiere que esta separación de filamento de envoltura solo se efectúe después de que un material de relleno 6 sea depositado entre los fajos de filamentos de césped artificial como en la figura 1.

En un proceso práctico el material de relleno se distribuye sobre el césped.

Como los huecos entre los fajos 50 son fácilmente accesibles para el material de relleno, los problemas de la técnica anterior son evitados.

Entonces, preferiblemente mediante un cepillado adecuado, los filamentos de envoltura son separados de los filamentos de césped artificial.

Este método es en particular adecuado cuando el material de relleno incluye partículas de caucho, lo que dio lugar a serios problemas en el pasado.

REIVINDICACIONES

1. Filamento de césped artificial, donde el filamento (20, 30, 40, 45) tiene en la sección transversal:
 - 5 un área central (11; 46); y
 - dos áreas de ala (12, 13, 47, 48) a los lados opuestos de dicha área central e integrales a dicha área central, donde dichas áreas de ala (12, 13, 47, 48) están colocadas en una orientación divergente, donde cada área de ala está definida por caras opuestas (12a, 12b, 13a, 13b; 47a, 47b, 48a, 48b), donde en el lado externo de las áreas de ala divergente (12, 13, 47, 48) el área central (11, 46) tiene una cara (11a; 46a) que está esencialmente nivelada en la ubicación de dicha área central (11, 46) y se une a
 - 10 las caras adyacentes (12a, 13a; 47b, 48b) de cada área de ala (12, 13, 47,48), y
 - en el lado interno de las áreas de ala divergente el área central (11, 46) forma un bulbo saliente hacia el exterior, preferiblemente con una cara (11 b; 46b) de una forma convexa curvada, de modo que dicha área central (11, 46) forma una protuberancia con respecto a las caras adyacentes (12b, 13b; 47c, 48c) de las
 - 15 áreas de ala (12, 13, 47,48), **caracterizado por el hecho de que**
 - el extremo libre de cada área de ala tiene una punta redondeada (12c, 13c; 47d, 48d) con una sección transversal esencialmente circular con un diámetro mayor al grosor de la parte del área de ala adyacente a dicha punta redondeada.

2. Filamento de césped artificial según la reivindicación 1, donde el filamento, preferiblemente el área central, se fortifica mediante una o varias fibras de refuerzo (74).

3. Filamento de césped artificial según la reivindicación 1, donde el área central (11, 46) del filamento tiene un grosor al menos un 50%, preferiblemente al menos un 100%, mayor que el grosor de las áreas de ala (12, 13, 47, 48), al menos de una parte de cada área de ala adyacente a dicha área central.

4. Filamento de césped artificial según una o varias de las reivindicaciones anteriores, donde cada área de ala tiene una sección transversal que difieren la una de la otra.

5. Filamento de césped artificial según una o varias de las reivindicaciones anteriores, donde la distancia entre las líneas centrales de las áreas de ala (12, 13, 47, 48) es mayor en los extremos libres de las áreas de ala.

6. Filamento de césped artificial según una o varias de las reivindicaciones anteriores, donde las líneas centrales (14, 15) de las áreas de ala, si dichas líneas centrales son esencialmente rectas, o líneas imaginarias interconectando un punto de centro de dicha área central (46) con un punto donde cada una de las líneas centrales entrecruza el extremo libre del área de ala (47,48), si dichas líneas centrales son esencialmente curvadas, incluyen un ángulo inferior a 170 grados.

7. Filamento de césped artificial según la reivindicación 6, donde dicho ángulo es de entre 90 y 170 grados, preferiblemente entre 100 y 150 grados, de la forma más preferible entre 100 y 135 grados.

8. Filamento de césped artificial según una o varias de las reivindicaciones anteriores, donde las áreas de ala (12, 13) tienen un grosor medido en ángulos rectos a la línea central asociada (14, 15), y donde cada área de ala tiene un grosor que se estrecha hacia el extremo libre del ala.

9. Filamento de césped artificial según una o varias de las reivindicaciones anteriores, donde cada área de ala (46, 47) tiene una línea central esencialmente recta.

10. Filamento de césped artificial según una o varias de las reivindicaciones anteriores, donde cada área de ala (46, 47) tienen una línea central curvada.

11. Filamento de césped artificial según una o varias de las reivindicaciones anteriores, donde el filamento (10, 20, 30, 40, 45, 70) contiene al menos un polímero sintético.

12. Filamento de césped artificial según la reivindicación 11, donde el filamento (10, 20, 30, 40, 45, 70) contiene polietileno.

13. Filamento de césped artificial según las reivindicaciones 2 y 11, donde las una o más fibras de refuerzo son fibras de poliamida o PBT (tereftalato de polibutileno) introducidas en el polietileno u otro polímero.

14. Filamento de césped artificial según una o varias de las reivindicaciones anteriores, donde el filamento contiene una materia orgánica.

15. Césped artificial (1) con un sustrato y una pluralidad de filamentos de césped artificial según una o varias de las reivindicaciones anteriores anclados en el sustrato y que se extienden allí.

16. Césped artificial según la reivindicación 15, donde dichos filamentos se inyectan en el sustrato, y donde el sustrato es preferiblemente tierra.

5 17. Césped artificial según la reivindicación 15, donde dicho sustrato (4) es una moqueta y dichos filamentos se anclan a dicha moqueta.

18. Césped artificial según la reivindicación 15, donde dicho césped artificial incluye además un refuerzo (3) para dicho sustrato (4), donde dichos filamentos son anclados a dicho sustrato.

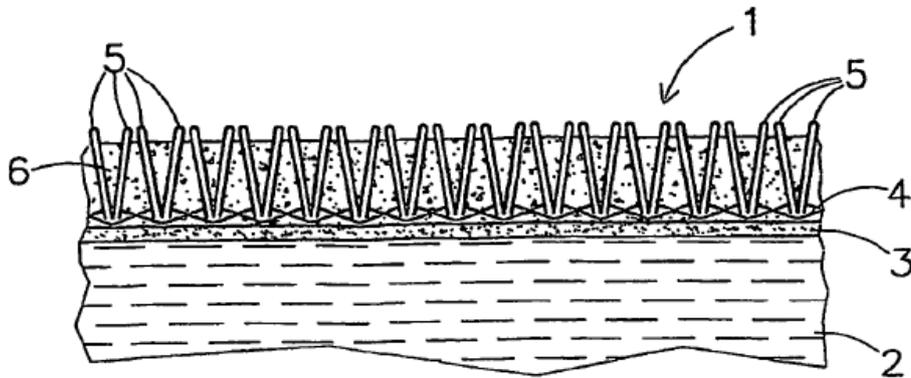


Fig 1

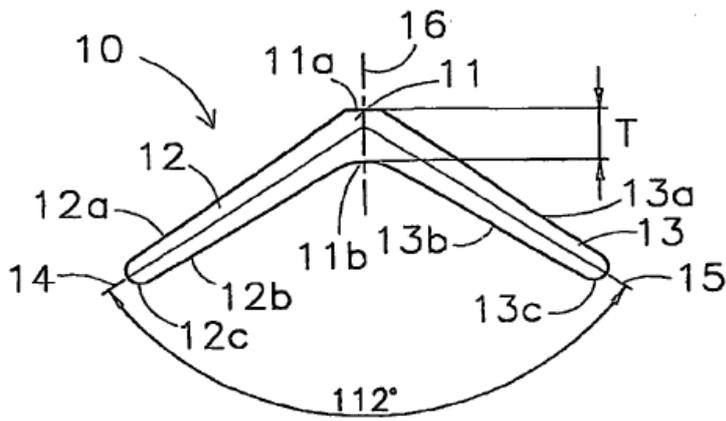


Fig 2

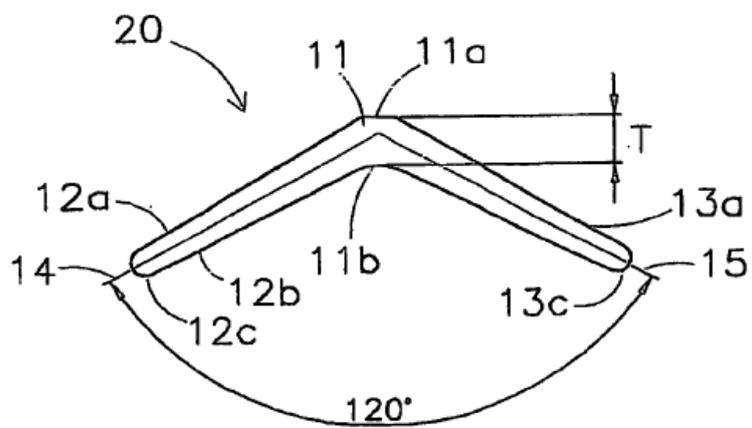


Fig 3

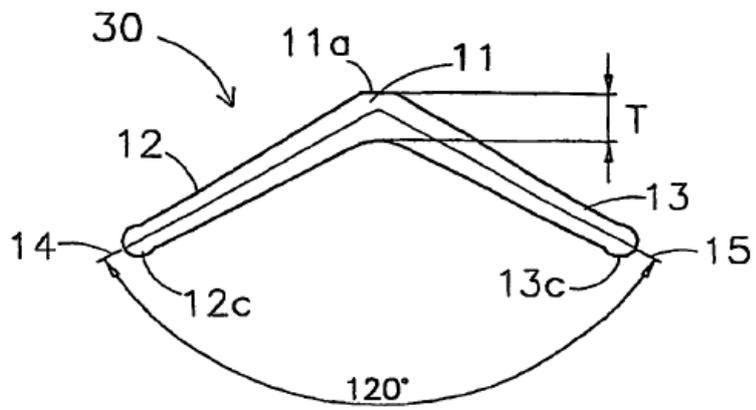


Fig 4

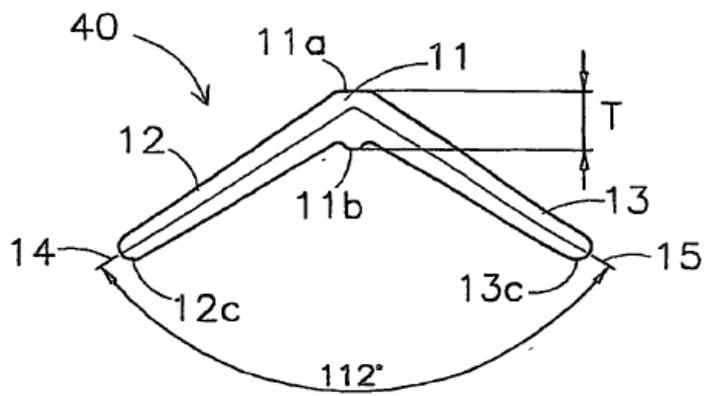


Fig 5

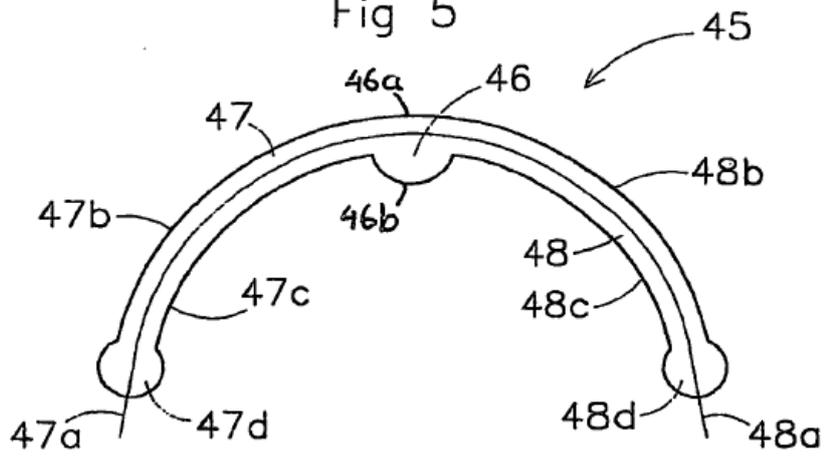


Fig 6

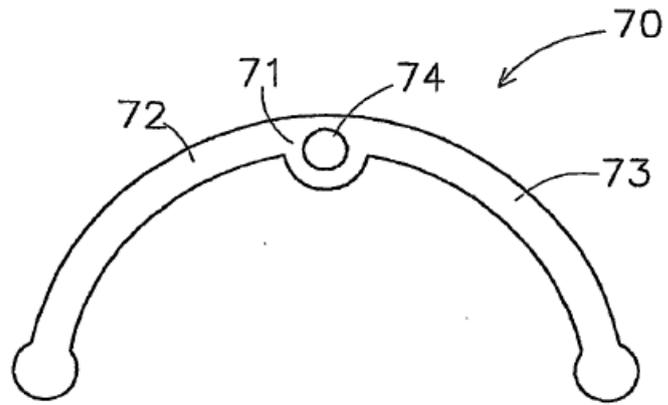


Fig 7

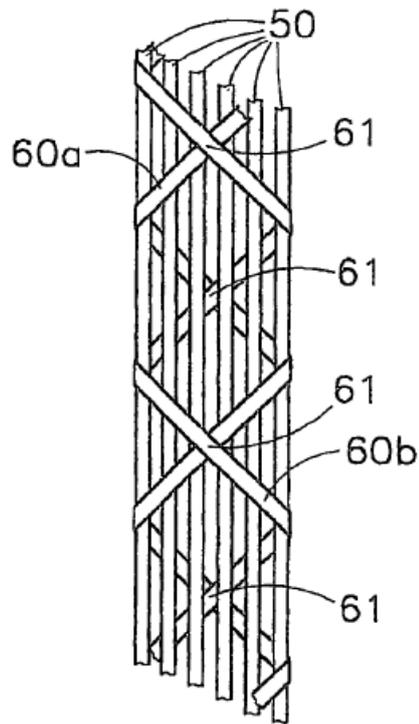


Fig 8