

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 479**

51 Int. Cl.:

E01C 13/08 (2006.01)

D01D 5/253 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2010 PCT/NL2010/000004**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.07.2010 WO10082816**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2010 E 10700894 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 2376709**

54 Título: **Fibra de hierba artificial y césped artificial que comprende tal fibra**

30 Prioridad:

14.01.2009 NL 1036418

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

17.03.2021

73 Titular/es:

TEN CATE THOLON B.V. (100.0%)

G. van der Muelenweg 2

7443 RE Nijverdal, NL

72 Inventor/es:

OLDE WEGHUIS, MARINUS HENDRIKUS y

VAN DER GAAG, FREDERIK JAN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 812 479 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

Fibra de hierba artificial y césped artificial que comprende tal fibra

5 [0001] La invención se refiere a una fibra sintética de tipo monofilamento para su uso en un césped artificial, donde dicha fibra sintética tiene una anchura mayor que el grosor de la fibra sintética.

[0002] La invención también se refiere a un césped artificial que consiste en al menos un soporte al que se unen una o más fibras sintéticas según la invención.

10 [0003] Muchos deportes, como el hockey sobre césped, el tenis, el fútbol americano, etc., se juegan actualmente en césped artificial como se describe en la introducción, que comprende fibras sintéticas como se describe en la introducción. Aunque los deportistas sufren menos lesiones al caerse, hacer entradas, etc. en campos deportivos de césped natural, debido a la suave superficie de juego del césped natural, dichos campos deportivos sufren grandes daños precisamente como resultado de su uso intensivo, en particular para los deportes anteriores, y como resultado de la influencia variable de las condiciones climáticas.

15 [0004] Los céspedes artificiales, por otro lado, requieren menos mantenimiento y se puede jugar en ellos con mucha más intensidad que en los campos deportivos de césped natural. En parte por ello, las fibras sintéticas deben tener propiedades específicas para poder soportar las cargas a las que se ven sometidas como consecuencia de un juego más intenso.

20 [0005] Un inconveniente de las fibras sintéticas que se conocen actualmente es que tienden a adoptar una orientación plana con respecto a la superficie del suelo durante su uso. Esto da como resultado los llamados "parches desnudos" en el césped artificial y, por lo tanto, un mayor riesgo de lesiones, etc.

25 [0006] Este problema puede eliminarse parcialmente, por ejemplo al proporcionar un material de relleno granular, como arena o gránulos de un material plástico, entre las fibras sintéticas. La presencia de estos gránulos de relleno lleva a una orientación más vertical de las fibras de vidrio artificiales. Además, los gránulos de relleno no solo proporcionan una superficie más suave, que absorbe los golpes y, por lo tanto, menos propensa a las lesiones, sino que también conducen a un estilo de juego mejorado, de modo que el estilo de juego en el césped artificial se asemejará en la medida de lo posible al estilo de juego en césped natural.

30 [0007] El uso de un relleno en césped artificial tiene varios inconvenientes. La instalación de un césped artificial de este tipo no solo requiere más mano de obra que la instalación de un césped natural, sino que un césped artificial provisto de un relleno también requiere un mantenimiento posterior. La distribución inicialmente uniforme del relleno granular puede verse alterada por un uso intensivo. Como resultado, se pueden desarrollar parches que apenas contienen relleno, en particular en lugares donde se juega de manera muy intensa sobre el césped artificial, por ejemplo en el área de la portería, lo que tiene un efecto adverso en la calidad del juego, pero que sobre todo conduce a un mayor riesgo de lesiones.

35 [0008] Otra solución para el problema descrito anteriormente es aumentar la rigidez del monofilamento, lo que se puede hacer cambiando la composición química y/o el método de tratamiento. Sin embargo, esto no es deseable porque dará lugar a un césped artificial más abrasivo con un mayor riesgo de lesiones.

40 [0009] Otra solución al problema descrito anteriormente es adaptar la geometría de la fibra sintética, por ejemplo, como se propone en US 2001/033902 o en WO 2005/005730. En ambas patentes se describen fibras que comprenden agentes potenciadores de la rigidez. Sin embargo, debido a la geometría de la fibra y la ubicación de los agentes potenciadores de la rigidez, se obtiene una fibra sintética que presenta un mayor riesgo de rotura y/o fractura debido a las tensiones del material que pueden desarrollarse en la fibra, por ejemplo causadas por las cargas ejercidas sobre esta durante el juego o los cambios de temperatura.

45 [0010] Además, se señala a este respecto que en US 2001/033902 se describe una fibra de filamento compuesta (también denominada multifilamento) que, debido a su geometría y a la orientación de los agentes potenciadores de la rigidez, crea intencionalmente líneas débiles de fractura en la fibra compuesta. La fibra está destinada a partirse para crear fibras de múltiples filamentos.

50 [0011] En WO 2005/005730 también se describen fibras artificiales débiles similares que son propensas a partirse y/o fracturarse. También en dicha publicación se describe una fibra que comprende agentes potenciadores de la rigidez, pero dicha fibra, debido a su geometría, presenta puntos o líneas de fractura no deseables en los que pueden desarrollarse tensiones no deseables del material, por ejemplo bajo la influencia de cargas que se ejercen sobre la misma durante juego (entradas, etc.) o cambios de temperatura.

55 [0012] En WO 2005/005731 se muestran geometrías de fibras de fibras sintéticas que tienen una sección transversal irregular. Debido a la presencia de partes engrosadas (o estrechas) (las denominadas "espinas" o

“broches”), inevitablemente tendrá lugar una concentración de tensiones del material cuando se ejerzan cargas sobre él, que pueden conducir a que se fracture o se parta.

5 [0013] En JP S50 24872 U se describe una variedad de formas de fibras para fibras finas que tienen uno o más segmentos huecos.

10 [0014] En US 3,940,522 se muestra además una geometría de fibra en la que la fibra sintética está provista centralmente de una parte engrosada, cuya parte engrosada está además situada en un lado de la fibra. Con la distorsión, dicha geometría de la fibra conducirá inevitablemente a tensiones no deseables del material, lo que dará como resultado una acumulación y concentración de tensiones del material en la ubicación de la parte engrosada. Debido a esto, la fibra según US 3,040,522 es muy propensa a fracturarse y partirse y, a diferencia de la fibra según la invención, no se "doblará".

15 [0015] Asimismo, en WO 2006/085751 se muestran todo tipo de geometrías de fibras en las que la fibra sintética no se deformará al ser sometida a cargas, sino que se fracturará o se partirá debido a una concentración no deseable de tensiones del material.

20 [0016] Por tanto, las geometrías de fibra anteriores tienen una vida más corta que la fibra según la invención. Además de eso, la parte engrosada de los extremos hace que la fibra según la invención facilite el deslizamiento, con el fin de que los jugadores en el campo sufran menos lesiones.

25 [0017] El objeto de la presente invención es precisamente evitar una fibra sintética tan débil que siga siendo propensa a partirse y fracturarse y proporcionar una fibra sintética mejorada para su uso en un césped artificial que sea suficientemente rígido pero también flexible y que tenga la capacidad de enderezarse de nuevo para poder soportar las cargas variables durante el juego, y que también sea suficientemente resistente al desgaste y que facilite el deslizamiento, de modo que la fibra tienda menos a adoptar una orientación plana o partirse o fracturarse, y que además no aumente el riesgo de lesiones o tenga un efecto adverso en las características de juego.

30 [0018] Según la invención, la fibra sintética definida en la reivindicación 1 se caracteriza por el hecho de que la fibra sintética tiene una sección curva y una relación grosor/anchura tal que la fibra sintética se doblará localmente al ser sometida a una carga externa. De esta manera se evita la distorsión innecesaria de la fibra, como en las fibras de la técnica anterior mencionadas anteriormente, de modo que la fibra tendrá una vida más larga, y se evita que la fibra se fracture o se parta.

35 [0019] Según la invención, la fibra sintética está provista de una parte engrosada en sus extremos libres, vista en dirección transversal, para mejorar su rigidez y capacidad de enderezamiento. Más particularmente, dicha parte engrosada es redonda para hacer que la fibra facilite el deslizamiento, mientras que también la transición de la fibra sintética a la parte engrosada es curva para evitar que la fibra se parta de manera no deseada.

40 [0020] En principio, la fibra sintética según la invención tiene una alta rigidez a la flexión, rigidez a la flexión que desaparecerá cuando la fibra se someta a una carga específica, permitiendo que la fibra se doble (y se vuelva a enderezar).

45 [0021] Más específicamente, la fibra según la invención tiene una sección curva, con un radio de curvatura de la sección curva comprendido entre 0,3 mm y 0,7 mm, más particularmente entre 0,45 mm y 0,65 mm.

50 [0022] Según la invención, para realizar una fibra que presente una rigidez a la flexión deseada pero también un cierto grado de flexibilidad para poder absorber las cargas durante el juego, el grosor de la fibra sintética varía entre 0,05 mm y 0,15 mm.

[0023] Además, la anchura de la fibra sintética es una constante (D) y oscila entre 0,5 mm y 1,5 mm.

55 [0024] Más concretamente, la fibra sintética tiene forma de omega, para que sea posible la inclusión de humedad, haciendo que el césped artificial sea más apto para los usuarios y reduciendo el riesgo de lesiones, por ejemplo al realizar entradas.

[0025] La fibra está hecha preferiblemente de poliolefina o poliamida, más en particular de polipropileno o polietileno o un copolímero, o una mezcla de uno o más de los polímeros anteriores.

60 [0026] La invención se explicará a continuación con más detalle con referencia a un dibujo, en el que:

Las figuras 1 y 2 muestran diferentes formas de realización de una fibra deportiva de césped artificial según la invención;
 La figura 3 muestra un diagrama; y
 65 Las figuras 4 y 5 muestran esquemáticamente algunas formas de realización de un césped artificial que comprende una fibra sintética según la invención.

[0027] Para una mejor comprensión de la invención, los elementos iguales se indicarán con los mismos números en la descripción de las figuras siguientes.

5 [0028] En la figura 1, el número de referencia 10 indica una primera forma de realización de una fibra sintética según la invención.

10 [0029] La fibra sintética 10 es preferiblemente un monofilamento obtenido mediante un proceso de extrusión. Como se muestra claramente en la figura 1, la anchura W es mayor que el grosor D de la fibra 10 (en particular de la parte central 11).

[0030] Como se muestra claramente en la figura 1, la fibra 10 tiene una forma curva con un radio de curvatura R de entre 0,3 mm y 0,7 mm. Dicho radio de curvatura R varía en particular entre 0,45 mm y 0,65 mm.

15 [0031] Según la invención, las características de la fibra son tales que no solo es lo suficientemente maleable/flexible, sino que también tiene una rigidez a la flexión tal que no asumirá innecesariamente una orientación plana en el césped artificial (campo deportivo de césped artificial) del que la fibra 10 forma parte (véanse las figuras 4 y 5).

20 [0032] Un inconveniente de una fibra sintética que tiene una rigidez a la flexión relativamente alta es que los jugadores que juegan en un césped artificial que comprende tales fibras sintéticas "rígidas" no consideran que el campo sea muy agradable para los jugadores. En particular, dicha fibra sintética "rígida" conducirá antes a lesiones, en particular cuando se realicen entradas sobre ella.

25 [0033] Por otro lado, una fibra flexible tenderá a adoptar una orientación plana durante el juego en el césped artificial, como resultado de lo cual se perderá la funcionalidad de la fibra con respecto a las características de juego del césped. Debido a dichas fibras planas, se formarán parches duros "desnudos" en el campo, que también son perjudiciales para los jugadores y que aumentan el riesgo de lesiones. En consecuencia, es un objeto de la invención proporcionar una solución a este respecto, y según la invención, la fibra que se describe a continuación
30 tiene una relación anchura/grosor tal que la fibra 10 ya no se flexionará sino que se doblará localmente al ser sometida a una carga externa específica durante el uso del césped artificial.

[0034] Esto evita que la fibra sintética se someta innecesariamente a tensiones de flexión. Pueden desarrollarse tensiones materiales excesivas en la fibra sintética cuando se está doblando, en particular cuando la fibra sintética es aplastada por una persona que camina o juega en el césped artificial o por objetos tales como sillas, mesas o
35 plataformas que se colocan encima.

[0035] Las tensiones de flexión producen una deformación por fluencia en el material sintético de la fibra sintética. Dicha deformación por fluencia da como resultado una distorsión no deseable de la fibra, lo que a su vez tiene como resultado una orientación plana permanente de la fibra en el campo de deportes de césped artificial.

[0036] Este fenómeno se evita con la fibra sintética según la invención porque la fibra sintética no se flexionará (y por lo tanto no se deformará de manera no deseada) al ser sometida a cargas externas, sino que se doblará localmente.
45

[0037] El doblamiento local de la fibra sintética bajo la influencia de una carga externa evita las distorsiones locales del material en la fibra, que cambiarán permanentemente la forma de la fibra (es decir, su orientación plana), o la división de la fibra como resultado de dichas tensiones materiales no deseadas.

50 [0038] Dado que la fibra sintética 10 según la invención se doblará localmente bajo la influencia de una carga externa, conserva su elasticidad o capacidad de enderezamiento, lo que da como resultado características de juego significativamente mejoradas del campo de deportes de césped artificial.

[0039] Más específicamente, la fibra sintética se caracteriza por el hecho de que el efecto de doblamiento se producirá con un radio de curvatura mínimo de 2 mm y un radio de curvatura máximo de 10 mm. En otras palabras, la relación anchura/grosor de la fibra debe ser tal que no se doble directamente al ser sometida a una carga externa, ya que esto significaría que la fibra carece de elasticidad y adoptaría inmediatamente una orientación plana.

60 [0040] Es esencial que, según la invención, la fibra sintética sea capaz de mover el material sintético en la dirección de la línea neutra L cuando se produce la flexión de la fibra cuando la fibra se somete a una carga externa. De esta forma se evita la aparición de tensiones de material no deseables en la fibra, tensiones que podrían resultar en una distorsión de la fibra, lo que tendría un efecto no deseable sobre la funcionalidad tanto de la fibra como del césped artificial.

65 [0041] La referencia L indica la línea neutra de la fibra sintética, en la que se observa que están presentes cantidades idénticas de material sintético a cada lado de la línea neutra L.

- 5 [0042] La fibra sintética debe estar hecha preferiblemente de polipropileno, polietileno o poliamida o un copolímero, o de una mezcla de uno o más de los polímeros antes mencionados, y la selección del material sintético debe ser tal que la fibra sintética permanezca en todo momento dentro el rango de distorsión elástica para su distorsión bajo la influencia de una carga externa. Un (co)polímero sintético tiene un rango viscoso y uno elástico, y la transición entre los dos rangos se indica como el llamado "límite elástico". También es posible formar la fibra sintética con una mezcla de los materiales mencionados anteriormente.
- 10 [0043] En posibles formas de realización de la fibra sintética, la fibra puede por tanto ser de caucho, que es un polímero sintético permanentemente elástico, o de un (co)polímero sintético que permanecerá dentro del rango elástico al ser sometido a una carga y que preferiblemente tiene un alto "punto de fluencia". La necesidad de una fibra sintética de ese tipo que tenga tal geometría se muestra en la figura 3, que es un diagrama que muestra la extensión de la fibra sintética representada como un porcentaje en el eje horizontal frente a la fuerza ejercida sobre la fibra sintética o el polímero sintético.
- 15 [0044] Es deseable que la fibra sintética con esta carga permanezca completamente dentro del rango elástico indicado por la referencia X en el diagrama.
- 20 [0045] El grosor de la fibra sintética, indicado por la referencia D, oscila entre 0,05 mm y 0,15 mm, preferiblemente entre 0,08 mm y 0,10 mm. La anchura de dicha fibra en ese caso varía entre 0,5 mm y 1,5 mm, preferiblemente entre 1,0 mm y 1,5 mm. Se ha descubierto que tal relación anchura-grosor, con la fibra preferiblemente hecha de polietileno, muestra el efecto descrito anteriormente, en el que la fibra no se deforma permanentemente bajo la influencia de una carga externa, sino que se dobla localmente, con lo que dicho doblamiento debe tener lugar dentro del rango elástico indicado por la referencia X en la figura 3.
- 25 [0046] Como se muestra claramente en la figura 1, la fibra sintética 10 comprende partes engrosadas 12a-2b en sus lados (vistas en dirección transversal), donde dichas partes engrosadas son preferiblemente redondas. Por tanto, la fibra sintética según la invención no solo tiene bordes laterales no afilados, lo que tiene un efecto positivo en las características de juego, en particular con el fin de prevenir lesiones a los jugadores al realizar entradas o al caerse, sino que también confiere una elasticidad adicional a la fibra, lo que tiene un efecto positivo en la capacidad de enderezamiento de la fibra.
- 30 [0047] También aquí debe tenerse en cuenta que las partes engrosadas se distribuyen uniformemente en relación con la línea neutra L.
- 35 [0048] El grosor de las partes engrosadas 12a-12b varía preferiblemente entre 0,15 mm y 0,35 mm, más en particular entre 0,20 mm y 0,25 mm. También se observa que la transición 13a-13b entre la parte central 11 y las partes engrosadas 12a-12b debe ser curva para evitar tensiones no deseables del material en esa ubicación y, en consecuencia, una división no deseable de la fibra.
- 40 [0049] La figura 2 muestra otra forma de realización alternativa, en la que la fibra sintética tiene una forma de omega, vista en una vista en sección, donde la parte convexa de dicha omega está indicada por el número de referencia 14a.
- 45 [0050] Como se muestra claramente en la figura 2, dicha fibra 10 con forma de omega posee una elasticidad funcional al ser cargada externamente. Como resultado de la relación anchura-grosor adecuada, como se ha descrito anteriormente, en combinación con la geometría de omega específica, la fibra en forma de omega 10 tiene una elasticidad funcional que permite que la fibra retroceda bajo la influencia de cargas; por otro lado, la geometría en forma de omega proporciona una cierta rigidez a la flexión, que se opone sin embargo a la distorsión mecánica del material sintético y, a la inversa, hace que la fibra sintética se doble localmente.
- 50 [0051] En reposo, la fibra sintética que se muestra en la figura 2 tiene una geometría de fibra en forma de omega y una configuración general curva o doblada con un radio de curvatura R.
- 55 [0052] Tal situación se muestra en la figura 4, que muestra la fibra sintética 10 según la figura 1, y más en particular las tensiones mecánicas en el material que se producen como consecuencia de una carga externa que se ejerce sobre la fibra. La figura muestra claramente el área central 20 en la que tiene lugar el doblamiento.
- 60 [0053] Las figuras 5 y 6 muestran algunas formas de realización de un césped artificial, en el que se puede utilizar una fibra sintética según la invención. En ambas figuras, el césped artificial comprende un soporte 1, al que se unen varias fibras sintéticas 2 (correspondientes a las fibras 10 mostradas en las figuras 1, 2 y 3) en los lugares indicados por el número de referencia 3, por ejemplo mediante *tufting*. La fibra sintética extruida 2 puede unirse individualmente al soporte 1 o en un haz de fibras 2a-2c, por ejemplo trenzadas.
- 65 [0054] En otra forma de realización, como se muestra en la figura 6, la fibra sintética según la invención puede ser un monofilamento. También en esta forma de realización se pueden trenzar varios monofilamentos para formar un

conjunto, después de lo cual cada conjunto se une al soporte 1. En la figura 6, el soporte tiene una estructura abierta y está compuesto por una rejilla de hilos de soporte 1a-1b, a los que se unen las fibras sintéticas 2.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Fibra sintética (10) de tipo monofilamento para su uso en césped artificial, donde dicha fibra sintética tiene una anchura mayor que el grosor de la fibra sintética, estando dicha fibra sintética provista de una parte engrosada (12a, 12b) en sus extremos libres, vista en dirección transversal, y que tiene una sección curva y una relación grosor/anchura tal que la fibra sintética se doblará localmente al ser sometida a una carga externa, **caracterizada por el hecho de que** el grosor de la parte central (11) de la fibra sintética entre las partes engrosadas es una constante (D) y está entre 0,05 mm y 0,15 mm, la anchura de la fibra sintética está entre 0,5 mm y 1,5 mm, y donde la fibra sintética está hecha de polietileno.
- 10 2. Fibra sintética según la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** dicha parte engrosada es redonda.
- 15 3. Fibra sintética según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por el hecho de que** la transición (13a, 13b) de la fibra sintética a la parte engrosada es curva.
- 20 4. Fibra sintética según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** la fibra sintética tiene forma de omega.
- 5 5. Fibra sintética según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** el radio de curvatura de la sección curva oscila entre 0,3 mm y 0,7 mm, en particular entre 0,45 mm y 0,65 mm.
- 25 6. Fibra sintética según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** el grosor de la fibra sintética varía entre 0,08 mm y 0,10 mm.
- 30 7. Fibra sintética según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** la anchura de la fibra sintética oscila entre 1,0 mm y 1,5 mm.
8. Fibra sintética según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por el hecho de que** la fibra sintética es un monofilamento sólido extruido.
9. Césped artificial que consta de un sustrato (1) al que se unen una o más fibras sintéticas según una cualquiera o más de las reivindicaciones anteriores.

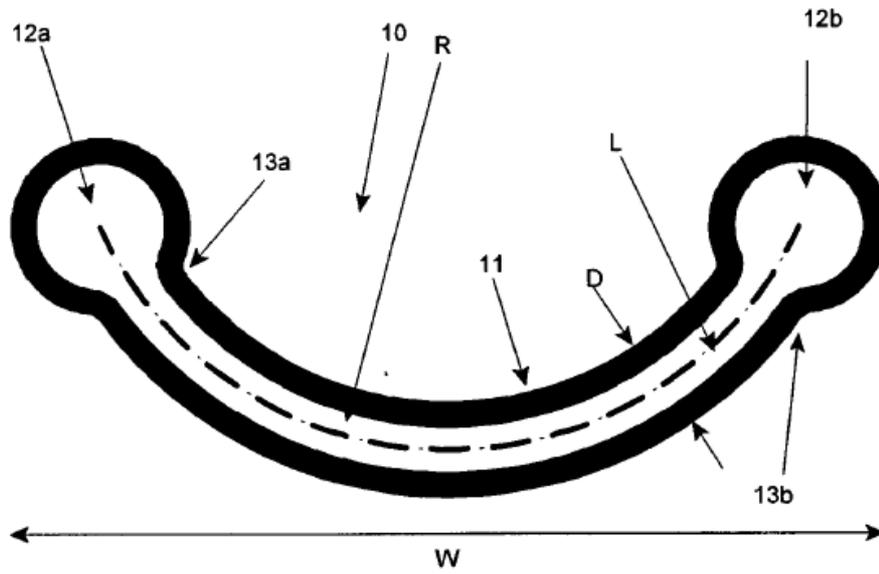


Fig. 1

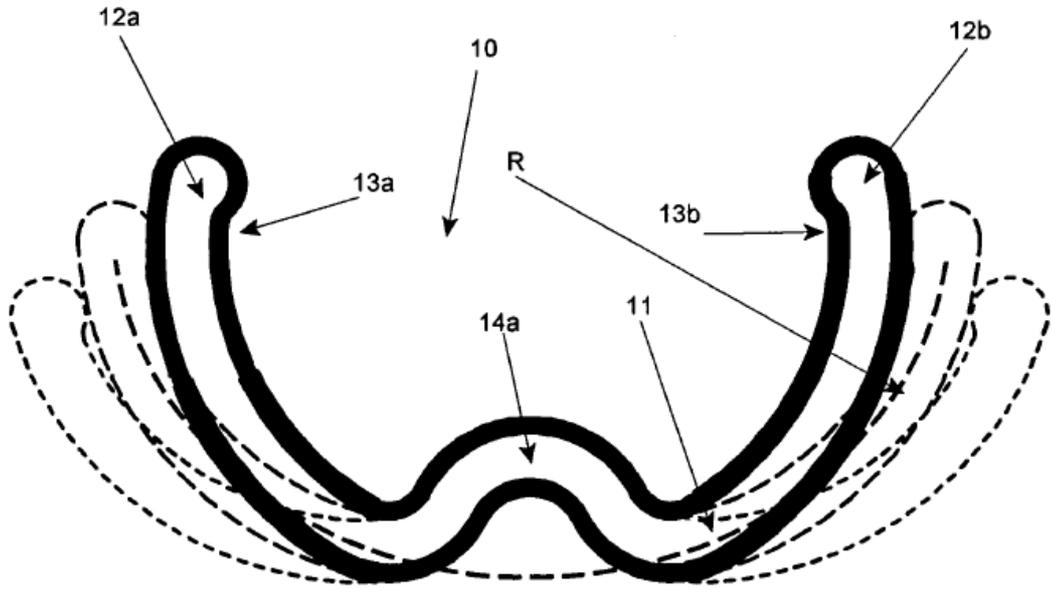


Fig. 2

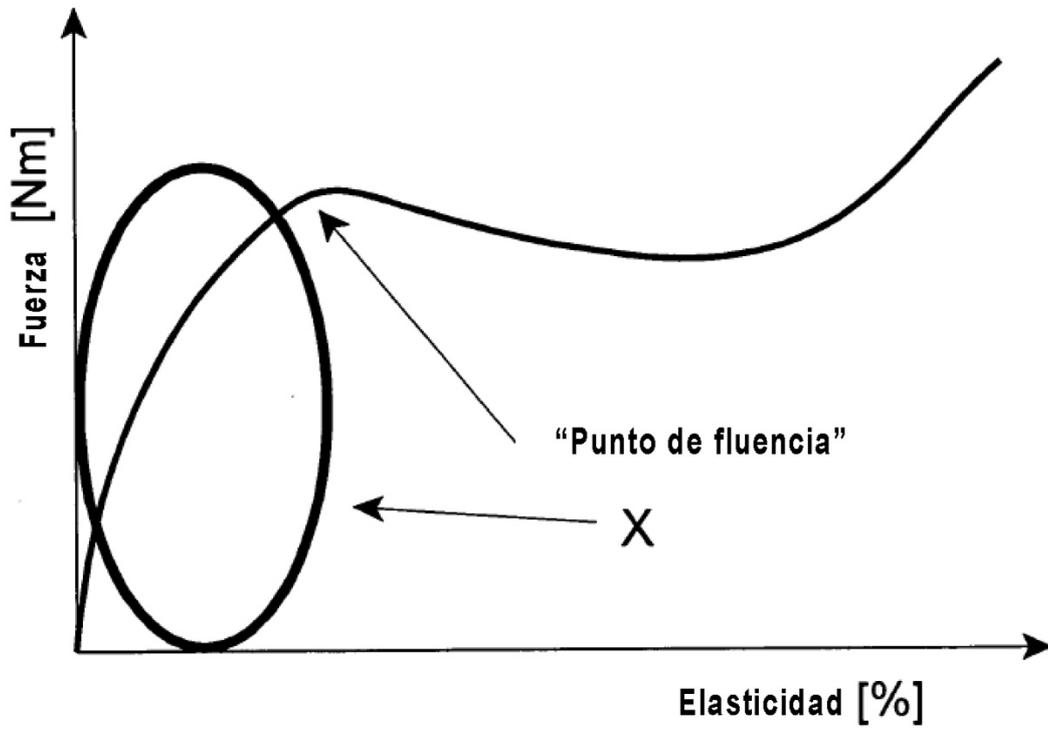


Fig. 3

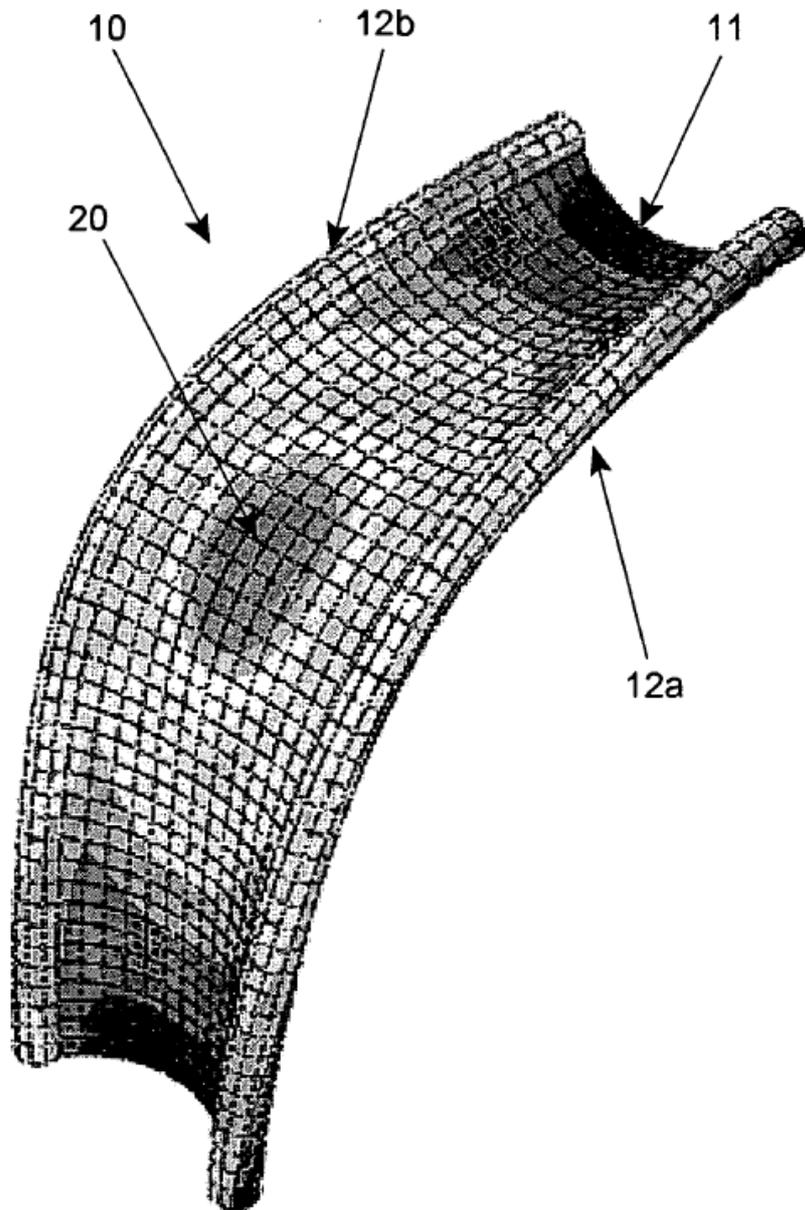


Fig. 4

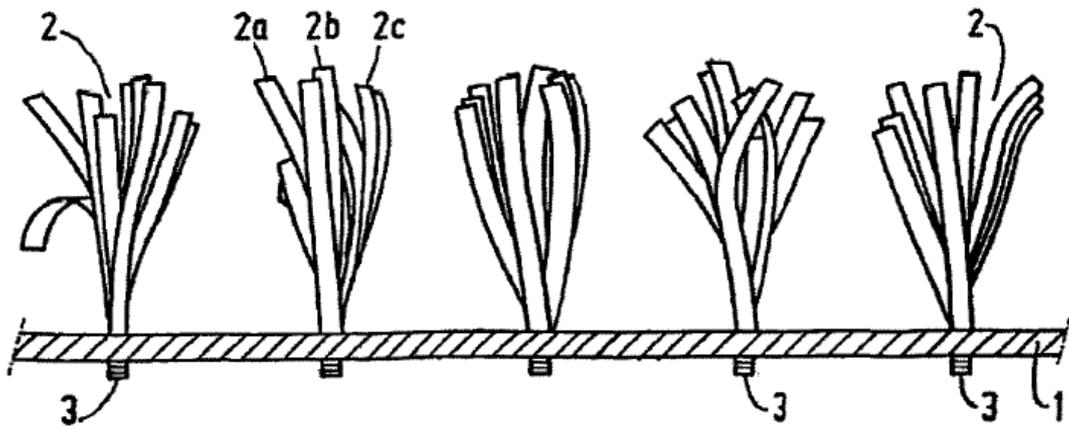


Fig. 5

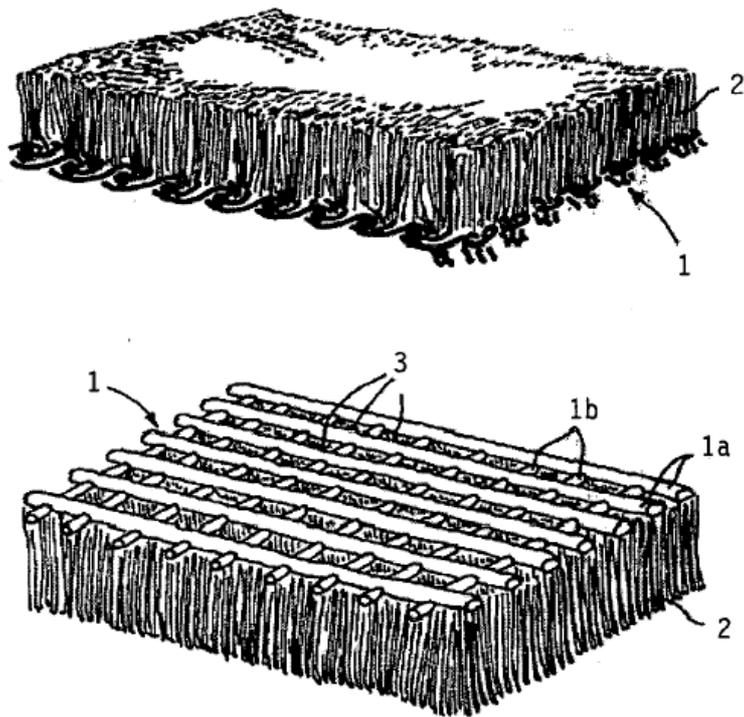


Fig. 6