

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 027 945**

21 Número de solicitud: 202590024

51 Int. Cl.:

E01C 13/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

10.11.2023

30 Prioridad:

11.11.2022 US 63/424,645

10.11.2023 US 18/506,218

43 Fecha de publicación de la solicitud:

17.06.2025

71 Solicitantes:

TARKETT SPORTS CANADA INC. (100.00%)
7445 Cote-de-Liesse Road, Suite 200
H4T 1G2 Montreal, Québec CA

72 Inventor/es:

FERRAND, Tina Kramer;
HABIB, Eric y
SMOLLETT, Jason

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

54 Título: **Material de relleno a base de mazorca de maíz para campos de césped sintético**

57 Resumen:

Composición de relleno para campos de césped artificial que comprende por lo menos una capa de partículas que comprende partículas a base de maíz de tira leñosa, que comprenden una distribución de tamaños de partículas a base de maíz de tira leñosa con un tamaño en seco inicial de 0.5 a 5 mm y un tamaño final de 0.6 a 7 mm después de la humectación. La composición se puede instalar según un procedimiento de esparcimiento de una capa de partículas secas a base de maíz de tira leñosa sobre una alfombra prevista sobre una base de piedra compactada; riego de la capa de partículas, de manera que las partículas secas se expanden después del riego; cepillar la capa de partículas; y descompactar la capa de partículas, de manera que las partículas a base de maíz de tira leñosa se distribuyan uniformemente sobre la alfombra.

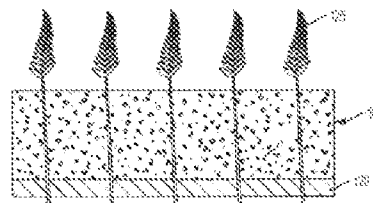


FIG. 1

DESCRIPCIÓN

5 MATERIAL DE RELLENO A BASE DE MAZORCA DE MAÍZ PARA CAMPOS DE
CÉSPED SINTÉTICOS

Antecedentes de la invención

10 **[0001]** Los campos de césped artificial están compuestos por tres componentes
primarios, de abajo a arriba: almohadilla de choque, alfombra y relleno. Generalmente,
estos componentes están montados sobre una base de piedra compactada. La
almohadilla de choque es opcional y sirve para aportar gran parte del rendimiento de
15 absorción de choques del campo de césped, requerido por motivos de seguridad de
las personas que juegan en la superficie en caso de impacto con la misma. La
alfombra sirve para imitar las hojas de hierba y la zona de la raíz, proporcionando la
suavidad y tracción de la superficie, así como muchas de las propiedades de
20 interacción de la pelota. El relleno está constituido generalmente por al menos dos
capas, cuya capa inferior sirve para sujetar y estabilizar las alfombras sobre las que
se coloca, mientras que las capas superiores sirven a modo de capa de interfaz
adicional para las personas que juegan en el campo, aportando suavidad superficial,
25 fricción, tracción y gran parte de las propiedades mecánicas del campo que perciben
directamente los jugadores.

30 **[0002]** El relleno estabilizador de fondo suele ser arena, sirve para sujetar la
alfombra de césped y mantenerla en su sitio, así como para proporcionar una base
más compacta y sólida que aporta mucha tracción al conjunto de césped general.
También se han utilizado otros materiales anteriormente como relleno estabilizador,
pero siguen teniendo una presencia limitada debido al buen rendimiento, la
35 disponibilidad generalizada y el reducido coste de la arena para este fin.

5 [0003] Las capas superiores de relleno han comprendido con mayor frecuencia partículas de caucho de estireno-butadieno (SBR) gracias a la disponibilidad del caucho al final de la vida útil de los neumáticos de automóvil, y en muchos lugares del mundo este continúa siendo el material de relleno más utilizado por las propiedades de absorción de impactos, y su facilidad de combinación con otros materiales en un sistema completo. Otros tipos de caucho, tales como, el caucho de monómero de etileno-propileno-dieno (EPDM) también se utilizan con esta finalidad, ya que se generan como desechos de otras industrias, que pueden procesarse para dar relleno de rendimiento para aportar propiedades ventajosas; otros termoplásticos, tales como, cloruro de polivinilo (PVC) también se han utilizado con un efecto similar. Es posible utilizar materiales compuestos que combinan termoplásticos, elastómeros, refuerzos y/o cargas para obtener propiedades adicionales que son difíciles de obtener con materiales monolíticos.

20 [0004] La creciente preocupación por el medioambiente y la sostenibilidad ha conllevado en los últimos tiempos la utilización de materiales alternativos para sustituir materiales de relleno de plástico y caucho. Un enfoque destinado a resolver estos problemas medioambientales ha sido la producción de materiales de relleno de plástico biodegradables. Sin embargo, estos materiales son difíciles y su producción es costosa para conseguir las propiedades deseadas y en las cantidades necesarias.

30 [0005] El otro enfoque principal destinado a mitigar los problemas medioambientales ha sido la utilización de materiales biológicos, de origen microbiano, vegetal o animal, como rellenos. El corcho ha sido el más común de este tipo de materiales utilizados como relleno de rendimiento. El corcho puede proporcionar características de rendimiento mecánico, pero su baja densidad hace que su transporte tenga un coste elevado y también puede llegar a flotar fuera de los márgenes del campo en el caso de lluvia intensa. El corcho también incluye una resistencia al desgaste relativamente baja y una disponibilidad limitada debido a tiempos de producción prolongados y a

una zona de crecimiento limitada. Los huesos de aceituna pulverizados proporcionan resistencia mecánica y están disponibles a bajo coste, pero tienen un elevado
5 coeficiente de fricción que a menudo perjudica la comodidad del jugador. La fibra de coco presenta un buen rendimiento mecánico, pero requiere un riego constante para mantener sus propiedades y rendimiento. También se han utilizado materiales orgánicos mixtos como rellenos de rendimiento. En el pasado, se utilizaron rellenos
10 orgánicos convencionales que usaban mazorcas de maíz, ya sea solas o en combinación con otros materiales en un intento de compensar algunos de los inconvenientes detectados. El uso previo de maíz utilizó una versión granulada de toda la mazorca y, como consecuencia, provocó un oscurecimiento y una degradación
15 rápidos del material, así como un efecto no deseado de atracción de vida salvaje al campo.

20 SUMARIO

[0006] A continuación, se presenta un sumario simplificado para proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos del objeto divulgado. Este sumario no es una descripción general exhaustiva. No pretende identificar elementos clave/críticos
25 o delimitar el alcance del objeto reivindicado. Su único propósito es presentar algunos conceptos de una forma simplificada como preámbulo de la descripción más detallada presentada posteriormente.

[0007] Sigue existiendo la necesidad de disponer de materiales de relleno
30 respetuosos con el medio ambiente y, en última instancia, biodegradables y con buenas propiedades mecánicas y resistencia mecánica, al tiempo que presenten un alto grado de disponibilidad, sean fáciles de transportar y tengan un coste reducido.

[0008] En aspectos, un relleno a base de maíz de tira leñosa utiliza un almohadilla
35 de choque para lograr una absorción de choques deseada y/o apropiada en el césped. El relleno a base de maíz de tira leñosa se instala con mayor frecuencia sobre una

capa de arena, en la que la arena actúa como relleno estabilizante. Como relleno estabilizante, la arena funciona como una capa de balasto que sujeta las alfombras de césped y reduce el movimiento.

5 [0009] En otros aspectos, una composición de relleno para campos de césped artificial comprende por lo menos una capa de partículas a base de maíz de tira leñosa. Las partículas a base de maíz de tira leñosa incluyen una distribución granulométrica
10 as a base de maíz de tira leñosa con un tamaño en seco inicial de aproximadamente 0.5 a 5 mm y un tamaño final de aproximadamente 0.6 a 7 mm después de la humectación. El relleno se puede instalar según un procedimiento de esparcimiento de una capa de partículas a base de maíz de tira leñosa por encima de una alfombra
15 que está sobre una base de piedra compactada, en la que la capa de partículas a base de maíz de tira leñosa incluye o consiste en partículas secas. A continuación, la capa de partículas a base de maíz de tira leñosa se riega suficientemente de manera que las partículas secas se expandan después de la absorción. La capa de partículas
20 a base de maíz de tira leñosa se cepilla y la capa de partículas a base de maíz de tira leñosa se descompacta, de manera que las partículas a base de maíz de tira leñosa se distribuyan uniformemente sobre la alfombra del sistema de césped. Tal como se ha indicado anteriormente, la mayoría de las veces se utiliza una almohadilla de
25 choque para conseguir una absorción de choque deseada de la almohadilla.

[0010] Para alcanzar los objetivos anteriores y relacionados, en la presente memoria se describen ciertos aspectos ilustrativos del objeto reivindicado con respecto a la
30 siguiente descripción y los dibujos adjuntos. Estos aspectos indican diversos modos de poner en práctica el objeto y todos ellos están comprendidos dentro del alcance del objeto divulgado. Otras ventajas y características novedosas pueden ponerse de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada cuando se considera junto con
35 los dibujos.

[0011] Estos y otros sistemas, métodos, objetivos, características y ventajas de la presente divulgación resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de
5 la siguiente descripción detallada de la forma de realización preferida y los dibujos.

[0012] Todos los documentos mencionados en la presente memoria se incorporan en su totalidad como referencia. Debe entenderse que las referencias a elementos en singular incluyen elementos en plural, y viceversa, a menos que se indique
10 explícitamente lo contrario o se aclare a partir del texto. Las conjunciones gramaticales están destinadas a expresar todas y cada una de las combinaciones disyuntivas y conjuntivas de oraciones, frases, palabras y similares, a menos que se indique lo contrario o resulte evidente a partir del contexto.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0013] La figura 1 ilustra un sistema de alfombra de césped que presenta un relleno
20 realizado en material a base de maíz según algunas formas de realización de la presente divulgación.

[0014] La figura 2 ilustra un sistema de alfombra de césped que presenta un relleno
25 realizado en material a base de maíz y arena en capas separadas según algunas formas de realización de la presente divulgación.

[0015] La figura 3 ilustra un sistema de alfombra de césped que presenta un relleno
30 realizado en material a base de maíz y arena en una capa mixta según algunas formas de realización de la presente divulgación.

30

Formas de realización detalladas

[0016] A continuación, se describen con mayor detalle diversos aspectos de la presente divulgación haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que los
35 números similares se refieren generalmente a elementos similares o correspondientes en toda la memoria. Sin embargo, debe entenderse que los dibujos y la descripción

detallada relacionados con los mismos no pretenden limitar el objeto reivindicado a la forma particular divulgada. De hecho, la intención es cubrir todas las modificaciones,
5 equivalentes y alternativas que se encuentren dentro del espíritu y alcance del objeto descrito y reivindicado.

[0017] Un sistema de césped artificial puede utilizar un material de relleno que incluye material derivado de la tira leñosa de una mazorca(s) de maíz. En aspectos,
10 se incorpora una capa estabilizadora, tal como arena u otro material suficiente. Además, y más frecuentemente, se utiliza una almohadilla de choque para conseguir una absorción de choque deseada según una instalación/propósito particular. El material de relleno proporciona muchas de las propiedades mecánicas que son
15 deseables para su utilización como relleno de césped artificial y aporta ventajas de rendimiento respecto a los materiales y métodos descritos anteriormente.

[0018] Tal como se ha indicado, el material de relleno de maíz a base de tira leñosa
20 puede utilizarse en combinación con una almohadilla de choque, alfombra y/o una capa de relleno estabilizadora (por ejemplo, arena) para formar el sistema de césped artificial. El sistema de césped artificial, que utiliza el material de relleno descrito, muestra un rendimiento mecánico superior, una mayor durabilidad mecánica, una fácil
25 disponibilidad y mitiga o evita problemas de flotación cuando se ve sometido a grandes cantidades de agua.

[0019] Además de su excelente rendimiento en el campo, este material a base de tira leñosa de la mazorca de maíz también muestra comportamientos que utilizan y
30 demandan métodos únicos para la instalación. Específicamente, el material muestra una cantidad notable de expansión tras la primera exposición al agua debido al método de procesado y secado como un material de relleno expandible, absorbente
35 de agua y elástico.

[0020] Procedimiento de instalación

[0021] En algunas formas de realización, por ejemplo, para instalaciones en el
5 campo, el material de relleno puede incluir una capa inferior de arena y una capa superior del material de relleno a base de maíz de tira leñosa. En otras formas de realización, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede aplicarse solo en una capa. Únicamente a título de ejemplo, el material de relleno a base de maíz de
10 tira leñosa puede utilizarse en una única capa, por ejemplo, en aspectos en los que la capa es de 15 mm o menos. De manera similar, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede aplicarse en 2 capas, por ejemplo, en instalaciones que superan los 15 mm. Sin embargo, tal como se describe en toda la presente memoria, una
15 instalación deseada incluye una capa de relleno estabilizadora (por ejemplo, arena) junto con una almohadilla de choque apropiada para lograr el rendimiento deseado del césped.

[0022] En algunas formas de realización, el material de relleno a base de maíz de
20 tira leñosa se comprime durante su producción. Por lo tanto, una vez incorporado a un sistema de césped, el material de relleno se expandirá mediante riego para recuperar su tamaño/volumen/forma original. Por medio de la humectación, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede hincharse (por ejemplo,
25 aproximadamente un 33 % en volumen) después de que se le aplique agua. Debido a esa expansión, una longitud inicial de pelo libre puede ser de aproximadamente 25 a 30 mm antes de aplicar agua y expansión. Se apreciará que el campo puede regarse
30 naturalmente con lluvia, irrigación que pulveriza el campo, uso de un carro de agua, etc. de tal manera que el material de relleno a base de maíz de tira leñosa se hinchará para recuperar su volumen original.

[0023] En otras formas de realización, para evitar que el material de relleno a base
35 de maíz de tira leñosa se quede pegado, el campo puede tratarse con un tratamiento de cepillado y descompactación. Este tratamiento de cepillado y descompactación

puede tener lugar después de un periodo de espera, o inmediatamente después de aplicar el agua. Naturalmente, si no hay lluvia natural antes del primer uso del campo, o si se desea, el campo puede pulverizarse o bien mediante un sistema de irrigación, mediante un carro de agua u otro método adecuado. En algunas formas de realización, se debería aplicar una cantidad mínima de agua, tal como un (1) litro por metro cuadrado. En aspectos y para expandir completamente el material de relleno a base de maíz de tira leñosa, idealmente cuatro (4) litros por metro cuadrado, y no más de cinco (5) litros por metro cuadrado para una expansión óptima de partículas. Una vez que se ha alcanzado el volumen original (o deseado), el campo puede mantenerse como un campo común.

[0024] En algunas formas de realización, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede tener ciertas especificaciones ejemplificativas para su utilización. Por ejemplo, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede utilizar una distribución granulométrica de partículas de relleno a base de maíz de tira leñosa con un tamaño en seco inicial de aproximadamente 0.5 a 5 mm y un tamaño final (por ejemplo, original o expandido) de aproximadamente 0.6 a 7 mm después de la humectación. En algunas formas de realización, los artículos de relleno a base de maíz de tira leñosa pueden incluir una reducción de densidad aparente en seco del 20 al 90 % después de la primera vez que se humedecen y se expanden en el sitio de su utilización.

[0025] Todavía en otras formas de realización, las partículas de relleno a base de maíz de tira leñosa pueden incluir una reducción de densidad aparente de entre el 30 % y el 50 %. Todavía en otras formas de realización, las partículas de relleno a base de maíz de tira leñosa pueden incluir una reducción de densidad aparente del 40 %. Además, tal como se indica en la presente memoria, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede utilizarse en combinación con un relleno estabilizador (por ejemplo, arena) y una almohadilla de choque. A título de ejemplo no limitativo, esta combinación puede conseguir una absorción de impactos del 55 % al 70 %, una

deformación vertical de 4 a 11 mm medida por un atleta artificial avanzado (AAA) y una altura de caída crítica mayor que 1.3 metros, similar a un sistema de césped artificial relleno convencional de tercera generación.

5 [0026] En un ejemplo de procedimiento de instalación para instalar el material de relleno a base de maíz de tira leñosa con expansión de las partículas, la cantidad de agua y la tasa de adición pueden variar basándose en los resultados deseados. El método puede controlar la expansión del material de relleno a base de maíz de tira leñosa absorbente de agua mediante la cantidad y la tasa de adición de agua utilizada para expandir el relleno a base de maíz de tira leñosa.

15 [0027] Un método de instalación puede incluir el esparcimiento del material de relleno a base de maíz de tira leñosa sobre un campo, el riego, cepillado, descompactación y redistribución. En un ejemplo, el riego puede incluir una masa de agua que es igual al doble de la masa de material de relleno a base de maíz de tira leñosa de expansión en seco. El riego puede incluir la adición de la masa total de agua a través de una esparcidora para distribuir el agua uniformemente a través del campo o la superficie. El material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede cepillarse y descompactarse entre múltiples etapas de esparcimiento de agua.

25 [0028] Otro método de instalación puede incluir un proceso de múltiples etapas para instalar el material de relleno a base de maíz de tira leñosa de expansión. Una primera capa de material de relleno a base de maíz de tira leñosa de expansión puede extenderse uniformemente por todo el campo. En algunas formas de realización, la masa de la primera capa corresponde del 10 al 75 % de la cantidad total de material de relleno a base de maíz de tira leñosa de expansión. En otras formas de realización, la masa puede ser del 30 % al 60 % de la cantidad total. Todavía en otra forma de realización, la masa puede ser el 33 % de la cantidad total. Después de esparcir la primera capa sobre el campo, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede humedecerse. En algunas formas de realización, la cantidad de agua utilizada

para expandir el material de relleno a base de maíz de tira leñosa corresponde a entre el 50 % y el 300 % del peso en seco del material de relleno a base de maíz de tira leñosa. En otras formas de realización, la cantidad de agua puede ser del 175 % al 225 % del peso en seco. Todavía en otra forma de realización, la cantidad de agua puede ser el 200 % del peso en seco del material de relleno a base de maíz de tira leñosa. Aunque en la presente memoria se describen porcentajes, periodos y mediciones específicos, debe apreciarse que pueden existir otros aspectos que difieran de los divulgados. Como tal, estos aspectos adicionales deben incluirse dentro del espíritu y/o alcance de esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria.

15 **[0029]** El procedimiento puede incluir un periodo, en el que el agua se esparce sobre el material de relleno a base de maíz de tira leñosa durante un periodo de tiempo de, por ejemplo, 2 horas. En algunas formas de realización, el método puede incluir un periodo de espera superior a 15 minutos después del riego. En otras formas de realización, el periodo de espera puede ser superior a 4 horas antes de cualquier acción o etapa adicional. El periodo de espera puede ajustarse en función de las condiciones meteorológicas, incluyendo la cantidad de sol, la velocidad del viento, la temperatura y la humedad relativa del aire.

25 **[0030]** Tal como se divulga en la presente memoria, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede cepillarse después del riego. Según sea necesario o deseado, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede descompactarse. En algunas formas de realización, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa preferentemente se descompacta con casi cualquier descompactador adecuado que produzca un mínimo daño al material de relleno a base de maíz de tira leñosa y la alfombra. En algunas formas de realización, se esparce una segunda capa o capa adicional de material de relleno a base de maíz de tira leñosa de expansión en seco sobre la primera capa o capa anterior. La segunda capa de relleno puede expandirse con agua.

5 [0031] En algunas formas de realización, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa seca puede hidratarse y expandirse utilizando agua u otros líquidos que contienen solutos modificadores del rendimiento que alteran las características de absorción, propiedades superficiales u otras características relacionadas con el rendimiento de las partículas de relleno. Aunque gran parte de la divulgación mencionada anteriormente utiliza técnicas de riego tradicionales para la hidratación y expansión, pueden emplearse otros líquidos, por ejemplo, aquellos que incluyen solutos modificadores del rendimiento junto con el relleno a base de maíz de tira leñosa. Estos aspectos alternativos deben incluirse dentro del espíritu y el alcance de la innovación y las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria.

15 [0032] En un método de instalación ejemplificativo, los materiales de relleno a base de maíz de tira leñosa pueden hidratarse con agua que contiene compuestos antifúngicos o antimicrobianos disueltos que proporcionan esas propiedades al relleno para una liberación lenta. Otro ejemplo, sería la hidratación con una solución de colorante de color destinada a proporcionar un color específico del relleno, según se desee, con fines estéticos o funcionales, tales como resistencia a los rayos ultravioleta y durabilidad mejorada.

25 [0033] Los ejemplos de agentes conservantes que pueden emplearse con las partículas incluyen: pero no se limitan a aceite de extracto de *Syzygium aromaticum*, aceites de extracto de género *Cymbopogon*, sales de zinc, tales como, cloruro de zinc, piritiona de zinc, acetato de zinc, sulfato de zinc; sales de cobre, tales como, sulfato de cobre, cloruro de cobre, acetato de cobre, nitrato de cobre, o nanopartículas de cobre; sales de plata, tales como, nitrato de plata, cloruro de plata, micropartículas o nanopartículas de plata; compuestos quelantes, tales como, sales de citrato, 2,3-dimercaptopropanol y etilendiaminatetraacetato.

35 [0034] Según los principios de la presente divulgación, las formas de realización se refieren a la utilización de partículas a base de maíz de tira leñosa como parte primaria

del relleno para un campo de césped artificial. El relleno, tal como se muestra en la figura 1, se refiere a un material que se deposita sobre el soporte de césped 120 y forma una capa 105 alrededor de las fibras de césped 125. El relleno está intercalado entre las fibras de césped 125 que salen fuera del soporte de césped 120. El relleno tiene generalmente una profundidad que cubre una parte de la fibra de césped (parte no expuesta de la fibra de césped), dejando parte de la fibra de césped que se extiende por encima del relleno (parte expuesta de la fibra de césped). Aunque no se muestra un relleno estabilizador y/o una almohadilla de choque en la figura 1, cabe apreciar que pueden emplearse en formas de realización de la innovación, tal como se ha descrito anteriormente y a continuación.

[0035] El relleno 105 ayuda a soportar las fibras de césped 125 en una posición vertical y se utiliza para proporcionar tracción y absorción de impactos. Tal como se ha descrito en detalle anteriormente, en algunas formas de realización, el relleno 105 comprende una capa especialmente diseñada de partículas a base de maíz de tira leñosa modificadas genéticamente. El relleno 105 puede instalarse utilizando un método de esparcimiento del material de relleno a base de maíz de tira leñosa sobre un campo, riego, cepillado, descompactación y redistribución.

[0036] Además, el relleno 105 puede utilizar una distribución de granulometría de partículas de relleno a base de maíz de tira leñosa con un tamaño en seco inicial de 0.5 a 5 mm y un tamaño final de 0.6 a 7 mm que se expande hasta después de la humectación. En algunas formas de realización, las partículas a base de maíz de tira leñosa pueden incluir una reducción de la densidad aparente en seco del 20 % al 90% después de la primera vez que se humedecen y se expanden en el sitio de su utilización. En otras formas de realización, las partículas a base de maíz de tira leñosa pueden incluir una reducción de la densidad aparente de entre el 30 % y el 50 %. En otra forma de realización, las partículas de relleno a base de maíz de tira leñosa pueden incluir una reducción de la densidad aparente del 40 %. En otras formas de realización, el material de relleno a base de maíz de tira leñosa puede utilizarse en

combinación con una almohadilla de choque para lograr una absorción de impactos deseada. Por ejemplo, esta combinación de relleno y almohadilla de choque puede
 5 conseguir una absorción de choque del 57 % o más que un sistema de césped artificial de relleno o alfombra convencional.

[0037] En general, se contemplan diversos tipos de disposiciones de relleno. Por ejemplo, se contemplan dos capas, tres capas u otras disposiciones. Por comodidad,
 10 la presente descripción analiza principalmente formas de realización de dos y tres capas. Las formas de realización de la presente divulgación están destinadas a proporcionar soluciones de rellenos a base de maíz. Los materiales que se comentan son principalmente arena (como relleno estabilizante) y material de relleno a base de
 15 maíz de tira leñosa, pero debe entenderse que pueden incluirse otros materiales o pueden ser sustituidos.

[0038] Tal como se describe en la presente memoria, según formas de realización
 20 de la innovación, el material de relleno tiene partículas a base de maíz de tira leñosa, que sustituyen a los materiales de relleno de caucho granulado. Como tal, el relleno está desprovisto o sustancialmente desprovisto de caucho granulado o materiales similares. Por ejemplo, en dichas formas de realización, una capa del relleno (por
 25 ejemplo, una de las múltiples capas en el relleno) puede realizarse completamente (100 % en peso), sustancialmente (por ejemplo, el 65 % o superior o el 75% o superior en peso), principalmente (por ejemplo, el 50% o superior en peso), o predominantemente (por ejemplo, el 45 % o superior en peso, o un porcentaje en peso
 30 que es superior al porcentaje en peso de cualquier otra partícula o arena en la misma capa) de las partículas a base de maíz de tira leñosa. En algunas formas de realización, el relleno puede ser solo una capa, y la única capa puede realizarse en su totalidad (100 % en peso), sustancialmente (por ejemplo, el 65 % o superior o el 75
 35 % o superior en peso), principalmente (por ejemplo, el 50 % o superior en peso), o predominantemente (por ejemplo, el 45 % o superior en peso, o un porcentaje en peso que es superior al porcentaje en peso de cualquier otra partícula o arena en la capa)

de las partículas a base de maíz de tira leñosa. Debe entenderse y apreciarse que las partículas a base de maíz de tira leñosa pueden proporcionar absorción de impactos
5 y tracción. Es posible que la capa de relleno incluya otros materiales orgánicos u otros materiales además de los descritos en la presente memoria o en lugar de los mismos.

[0039] El relleno puede incluir o comprender partículas a base de maíz de tira leñosa en un intervalo de tamaños de partícula para la aplicación en seco y la expansión de
10 partículas después de la humectación. El intervalo de tamaños puede incluir una distribución de tamaños de partículas de relleno de maíz con un tamaño en seco inicial de 0.5 a 5 mm y un tamaño final de 0.6 a 7 mm después de la humectación. Las partículas a base de maíz de tira leñosa pueden incluir una reducción de densidad
15 aparente en seco del 20 % al 90 % después de la primera vez que se humedecen y se expanden en el sitio de su utilización, más preferentemente una reducción de densidad aparente de entre el 30 % y el 50 %, o el 40 %. En algunas formas de realización, el relleno puede comprender arena (por ejemplo, en una capa) que está
20 en un intervalo de tamaño de partículas. El intervalo de tamaños de tamiz para arena puede ser de entre 20 y 50 (por ejemplo, 0.841 mm-0.297 mm).

[0040] El relleno puede comprender las partículas a base de maíz de tira leñosa
25 mencionadas anteriormente y arena (como capa estabilizante) en capas separadas (una superpuesta a la otra) o mezcladas como se muestra en las figuras 2 a 3, respectivamente. La figura 2 representa un relleno 205 ilustrativo que comprende partículas a base de maíz de tira leñosa y arena en capas separadas. La primera capa
30 210 (secuencialmente en el orden de capas de abajo a arriba, donde la parte inferior está más próxima al suelo) es preferentemente una capa de arena. En una segunda capa 215, el relleno puede comprender partículas a base de maíz de tira leñosa de un tamaño y distribución modificados deseados. La segunda capa 215 puede
35 comprender las partículas a base de maíz de tira leñosa mencionadas anteriormente, la arena fina mencionada anteriormente o una combinación de los mismos. Cuando la segunda capa 215 incluye tanto las partículas a base de maíz de tira leñosa como la

arena, las partículas a base de maíz de tira leñosa y la arena se entremezclan preferentemente. La figura 3 representa un relleno 305 ilustrativo que comprende una
5 capa 310 de partículas a base de maíz de tira leñosa y arena entremezcladas.

[0041] A pesar de que se muestran y describen formas de realización específicas en la presente memoria, se contemplan formas de realización alternativas que emplean materiales, mezclas, proporciones, tamaños, etc. alternativos sin apartarse
10 del espíritu y/o alcance de la innovación tal como se describe en detalle. Estas formas de realización alternativas deben incluirse dentro del espíritu y alcance de la innovación tal como se describe y reivindica en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Césped artificial que comprende:
5 por lo menos una capa de partículas que comprende unas partículas a base
de maíz de tira leñosa que se expanden tras la humectación;
 un relleno estabilizante debajo de la por lo menos una capa de partículas que
comprende unas partículas a base de maíz de tira leñosa; y
10 una almohadilla de choque debajo del relleno estabilizador.

2. Césped artificial según la reivindicación 1, en el que el relleno estabilizador es
15 arena.

3. Césped artificial según la reivindicación 1, que comprende además una segunda
capa de partículas que comprende unas partículas a base de maíz de tira leñosa que
20 se expanden tras la humectación.

4. Césped artificial según la reivindicación 1, en el que la humectación utiliza agua
para la hidratación.
25

5. Césped artificial según la reivindicación 1, en el que la humectación utiliza un líquido
que incluye solutos modificadores del rendimiento.

- 30 6. Césped artificial según la reivindicación 1, en el que la humectación utiliza agua que
incluye compuestos antifúngicos o antimicrobianos.

7. Césped artificial según la reivindicación 1, en el que la humectación utiliza
35 hidratación con una solución de colorante de color que proporciona un color específico
del relleno.

8. Césped artificial según la reivindicación 7, en el que la solución de colorante de color prevé fines estéticos o funcionales deseados, tales como resistencia a los rayos ultravioleta o durabilidad aumentada.

9. Césped artificial según la reivindicación 1, en el que las partículas a base de maíz de tira leñosa incluyen una distribución de granulometría de partículas a base de maíz de tira leñosa con un tamaño en seco inicial de 0.5 a 5 mm y un tamaño final de 0.6 a 7 mm después de la humectación.

10. Césped artificial según la reivindicación 1, en el que el césped artificial consigue una absorción de choque del 55 % al 70 %, una deformación vertical de 4 a 11 mm medida por un atleta artificial avanzado (AAA).

11. Procedimiento de instalación de un campo de césped artificial, que comprende:

- esparcir una capa de partículas a base de maíz de tira leñosa por encima de una alfombra que está sobre una base de relleno estabilizante, en la que la capa de partículas a base de maíz de tira leñosa incluye partículas secas;
- humedecer la capa de partículas a base de maíz de tira leñosa de manera que las partículas secas se expandan después de la humectación;
- cepillar la capa de partículas a base de maíz de tira leñosa; y
- descompactar la capa de partículas a base de maíz de tira leñosa de tal manera que las partículas a base de maíz de tira leñosa se distribuyan uniformemente sobre la alfombra.

12. Procedimiento de instalación de un campo de césped artificial según la reivindicación 11, en el que las partículas a base de maíz de tira leñosa se compactan antes del acto de esparcimiento.

13. Procedimiento de instalación de un campo de césped artificial según la reivindicación 11, en el que las partículas a base de maíz de tira leñosa recuperan la forma original tras la humectación.

14. Procedimiento de instalación de un campo de césped artificial según la reivindicación 11, en el que el acto de humectación se realiza mediante lluvia, sistema de irrigación o carro de agua.

15. Procedimiento de instalación de un campo de césped artificial según la reivindicación 11, en el que el acto de humectación utiliza entre aproximadamente cuatro y cinco litros de líquido por metro cuadrado para la expansión de partículas.

16. Procedimiento de instalación de un campo de césped artificial según la reivindicación 11, en el que la cantidad de líquido utilizada para expandir el material de relleno a base de maíz de tira leñosa corresponde a entre el 50 % y el 300 % del peso en seco de las partículas a base de maíz de tira leñosa.

17. Procedimiento de instalación de un campo de césped artificial según la reivindicación 11, en el que la base de relleno estabilizadora incluye piedra o arena compactada.

18. Procedimiento de instalación de un campo de césped artificial según la reivindicación 11, que comprende asimismo esparcir una segunda capa de partículas a base de maíz de tira leñosa sobre la capa de partículas a base de maíz de tira leñosa, en el que la segunda capa de partículas a base de maíz de tira leñosa incluye partículas secas.

19. Procedimiento para instalar un campo de césped artificial según la reivindicación 11, en el que la humectación utiliza un líquido que incluye un agente conservante, en el que el agente conservante es por lo menos uno de entre aceite de extracto de *Syzygium aromaticum*, aceites de extracto de género *Cymbopogon*, sales de zinc, tales como cloruro de zinc, piritiona de zinc, acetato de zinc, sulfato de zinc; sales de cobre, tales como sulfato de cobre, cloruro de cobre, acetato de cobre, nitrato de cobre, o nanopartículas de cobre; sales de plata, tales como nitrato de plata, cloruro de plata, o micropartículas o nanopartículas de plata; compuestos quelantes, tales como sales de citrato, 2,3-dimercaptopropanol, y etilendiaminatetraacetato.
20. Procedimiento de instalación de un campo de césped artificial según la reivindicación 11, en el que la humectación utiliza un líquido que incluye compuestos antifúngicos o antimicrobianos o una solución de colorante de color que proporciona un color específico para mejorar la resistencia a los rayos ultravioleta o aumentar la durabilidad del campo de césped artificial.

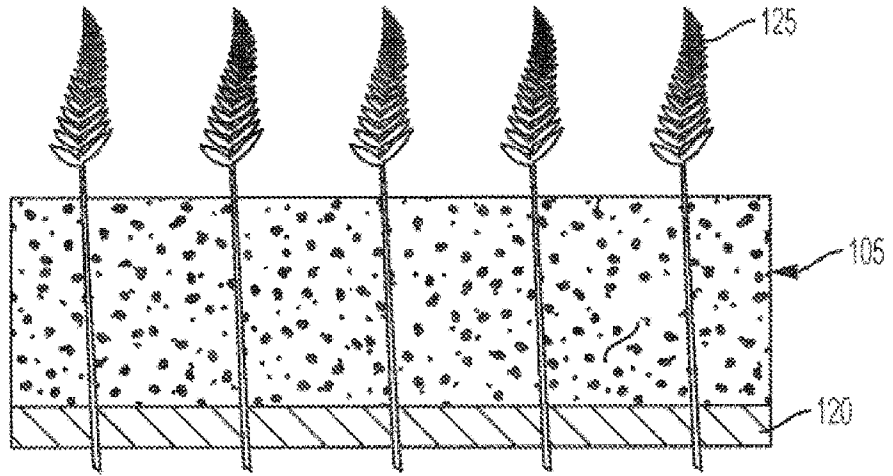


FIG. 1

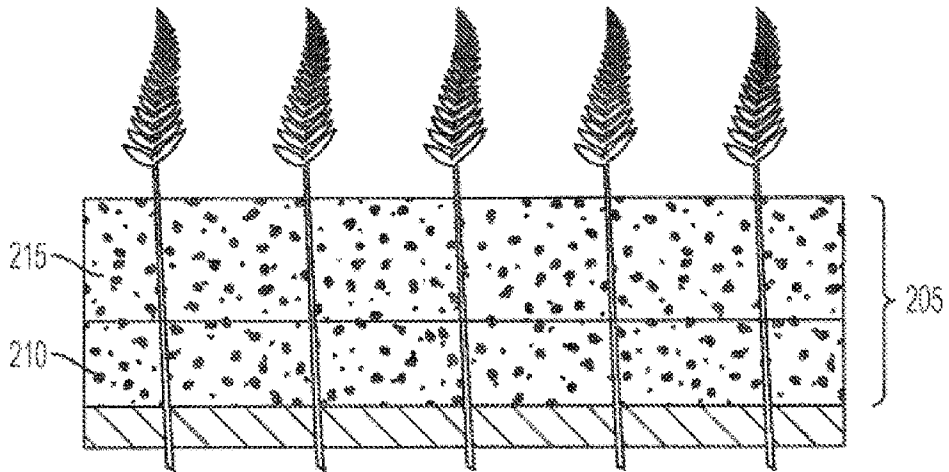


FIG. 2

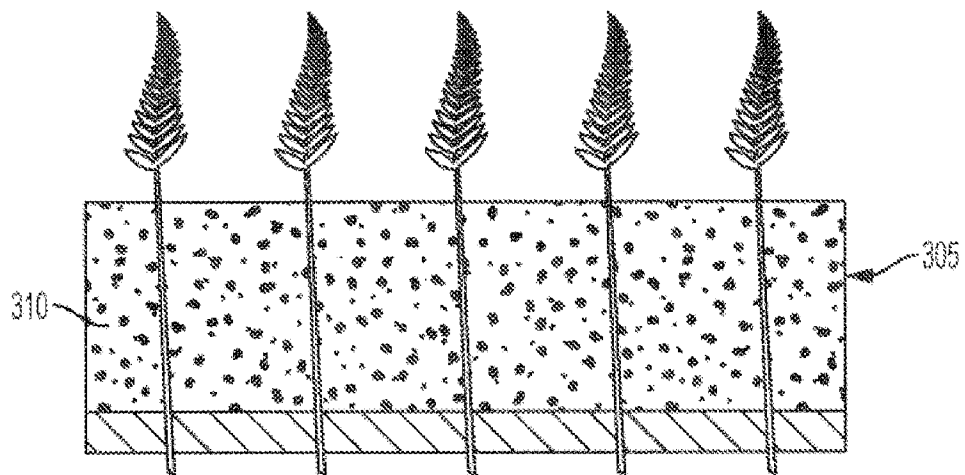


FIG. 3