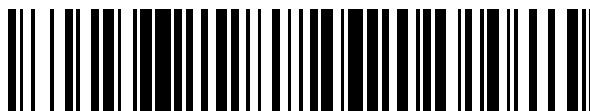


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 132**

51 Int. Cl.:

**E01C 13/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2016** **E 16180026 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019** **EP 3272939**

54 Título: **Césped artificial que comprende un relleno de aglomerado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.04.2019**

73 Titular/es:  
**POLYTEX SPORTBELÄGE PRODUKTIONS-GMBH  
(100.0%)  
Vinkrather Strasse 43  
47929 Grefrath, DE**

72 Inventor/es:  
**NEUHOFF, ULRICH;  
SICK, STEPHAN y  
LOHR, IVO**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 708 132 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**

Césped artificial que comprende un relleno de aglomerado

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere al césped artificial, en particular a céspedes artificiales con relleno y también al relleno para césped artificial.

**Antecedentes y técnica relacionada**

10 Los céspedes artificiales son conocidos como una estructura de alfombra que se asemeja a la hierba natural. La estructura consiste en un tejido en el que las fibras son insertadas en mechones y son fijadas en la parte inferior del tejido. Las fibras son hilos monofilamentados o retorcidos de polietileno u otros materiales termoplásticos. Los tejidos son productos tejidos de polipropileno y el material de fijación que pega las fibras al tejido son mezclas de retículas de SBR y rellenos tales como carbonato de calcio o adhesivos a base de poliuretano.

15 Los céspedes artificiales son usados como campos deportivos, mientras que las alfombras son extendidas sobre una subestructura de gránulos de caucho que actúan como capa amortiguadora de impactos o sobre una subestructura que comprende una capa elástica (capa e). La estructura de la alfombra se rellena con arena y gránulos de goma para mantener la estructura en su sitio para que la alfombra no deslice y las fibras se mantengan en posición vertical. El material para rellenar es conocido también como relleno o material de relleno. Típicamente, se usa caucho SBR o caucho EPDM, ambos materiales elastoméricos en forma granulada irregular. El caucho SBR se obtiene comúnmente de neumáticos usados.

20 Una ventaja de usar césped artificial es que se elimina la necesidad de cuidar una superficie de hierba o de paisajismo, como cortar el césped de forma regular, escarificar, fertilizar y regar. El riego puede ser difícil, por ejemplo, debido a las restricciones regionales del uso del agua. En otras zonas climáticas, el recrecimiento de la hierba y la reformación de una cubierta de hierba cerrada son lentos en comparación con el daño producido en la superficie de la hierba natural al jugar y/o hacer ejercicio en el campo. Los campos de césped artificial, aunque no requieren una atención y un esfuerzo similares para ser mantenidos, pueden requerir cierto mantenimiento, tal como tener que limpiar la suciedad y los residuos y tener que ser cepillados con regularidad. Esto se puede hacer para ayudar a que las fibras se levanten después de que han sido pisadas durante el juego o ejercicio. A lo largo del tiempo de uso típico de 5 a 25 años, puede ser beneficioso si un campo de deportes de césped artificial puede soportar un gran desgaste mecánico, puede resistir los rayos ultravioleta, los ciclos térmicos o el envejecimiento térmico, las interacciones con productos químicos y diversas condiciones ambientales. Por tanto, es beneficioso que el césped artificial tenga una larga vida útil, sea duradero y mantenga sus características para jugar y superficiales, así como su aspecto durante todo el tiempo de uso.

35 El relleno de céspedes sintéticos desempeña un papel predominante respecto a las propiedades mecánicas de la estructura completa del césped. Estas propiedades determinan la amortiguación de una pelota que rebota y los efectos de los atletas que corren o saltan. Es deseable además que la estructura superior de un césped no cause lesiones a los atletas, como quemaduras, rasguños, abrasiones de la piel, etc. El relleno de un césped sintético solo con arena tendría un efecto de desgaste de energía, comparable al correr sobre arena seca en una playa. Para evitar tales actitudes incómodas, los sistemas de relleno son utilizados comúnmente. Al menos dos capas forman tales sistemas de relleno, en los que la capa de arena está extendida en primer lugar sobre la parte superior de la alfombra (el lado en oposición del respaldo) y una segunda capa o material elastomérico está extendida sobre la arena. El material elastomérico normalmente consiste en caucho molido, mientras que las partículas son más gruesas que los granos de arena. El espesor de un sistema de relleno es tal que solo una pequeña proporción de las fibras de hierba sobrepasan la altura de la capa de relleno. La estructura completa se asemeja así a la hierba natural recién cortada.

45 La FIFA (Fédération Internationale de Football Association) ha establecido normas de calidad en su "Quality Concept for Football Turf, Handbook of Requirements", edición de enero de 2012. En este manual, se describen las normas así como los métodos de prueba. Para los sistemas de relleno de césped sintético, se aplican los siguientes criterios:

reducción de fuerza: 60% - 70%

deformación vertical: 4 mm - 10 mm

resistencia al giro: 30 Nm - 45 Nm

todo ello en condiciones secas y húmedas y después de un desgaste simulado.

50 Según las normas de la FIFA las pruebas se realizan con el llamado atleta artificial avanzado – Triple A, un medidor de desgaste y un medidor de resistencia al giro.

El césped artificial o la hierba artificial es una superficie formada por fibras que se usa para sustituir al césped. La estructura del césped artificial está diseñada de tal manera que el césped artificial tiene un aspecto parecido a la hierba. Típicamente, el césped artificial se usa como superficie para deportes como el fútbol, el fútbol americano, el

rugby, el tenis, el golf, en los campos de juego o en los campos de entrenamiento. Además, el césped artificial se usa con frecuencia para aplicaciones de paisajismo.

5 El césped artificial puede ser fabricado usando técnicas para la fabricación de alfombras. Por ejemplo, las fibras de césped artificial que tienen apariencia de hierba pueden estar anudadas o unidas a un respaldo. Muchas veces el relleno de césped artificial está dispuesto entre las fibras de césped artificial. El relleno de césped artificial es un material granular que cubre la parte inferior de las fibras de césped artificial. El uso de relleno de césped artificial puede tener varias ventajas. Por ejemplo, el relleno de césped artificial puede ayudar a que las fibras de césped artificial se mantengan erguidas. El relleno de césped artificial puede absorber también el impacto al caminar o al correr y proporciona una experiencia similar a estar sobre césped real. El relleno de césped artificial puede ayudar también a mantener la alfombra de césped artificial plana y en su sitio lastrándola.

10 La solicitud de patente de los E.E. U.U. US 2010/0151158 describe un método para reciclar césped sintético que incluye aglomerar una pluralidad de fragmentos de césped sintético y extrudir el material aglomerado. El método produce un material reciclado para ser usado como relleno de un césped sintético. El aglomerado es extrudido y puede tener forma esférica, cilíndrica, ovalada o de balón de fútbol. Los pellets también pueden ser de una forma irregular. La forma irregular puede ser usada para ayudar al empaquetamiento apretado de los gránulos.

**Compendio**

La invención proporciona una superficie de césped artificial, un método y el uso de un aglomerado como relleno para césped artificial. Las realizaciones están expuestas en las reivindicaciones dependientes.

20 Los ejemplos pueden proporcionar un relleno de césped artificial que se hace al menos parcialmente a partir de un aglomerado que comprende uno o más termoplásticos no elastoméricos. El aglomerado está formado en granos de forma irregular. Un "grano" según se usa en esta memoria abarca una pequeña parte o porción de un material que es duro.

25 Normalmente, los termoplásticos no elastoméricos son demasiado duros y rígidos para ser usados como relleno del césped artificial. Sin embargo, su formación en granos que tienen extensiones fibrosas los hace flexibles. Cuando los granos están distribuidos en la pila del césped artificial, los granos tienen tendencia a ser empaquetados de manera suelta debido a las extensiones fibrosas. Esto produce huecos o espacios libres entre los granos, lo que hace que el relleno resultante sea más elástico, aunque se haya fabricado con termoplásticos no elastoméricos.

En varios ejemplos, el aglomerado puede estar formado por uno o más termoplásticos no elastoméricos y un aditivo adicional, como un polvo de pigmento.

30 En algunos ejemplos, el relleno de césped artificial está hecho al menos parcialmente a partir de un aglomerado de al menos dos termoplásticos no elastoméricos.

En otros ejemplos, el material usado para formar el relleno de césped artificial se proporciona como aglomerado. A continuación se usa un proceso de extrusión para formar el material en los granos con extensiones fibrosas.

35 En un aspecto, la invención proporciona una superficie de césped artificial que comprende una alfombra de césped artificial con una pila. La alfombra de césped artificial comprende un respaldo. La alfombra de césped artificial comprende además fibras de hierba artificial. Las fibras de hierba artificial están anudadas al soporte. Las fibras de hierba del césped artificial forman la pila. Las fibras de hierba artificial están fijadas al respaldo.

40 La superficie del césped artificial comprende además un relleno de césped artificial que está distribuido dentro de la pila. El relleno de césped artificial puede ser descrito también como que está distribuido entre las fibras de hierba artificial. El relleno de césped artificial comprende granos de forma irregular. Los granos comprenden un aglomerado que comprende al menos un tipo de termoplástico no elastomérico.

Al menos una porción de los granos tiene extensiones fibrosas.

45 En algunos ejemplos, todos o la mayoría de los granos tienen las extensiones fibrosas. En otros ejemplos, al menos el 40%, 50%, 60%, 70%, 80% o 90% de los granos tienen las extensiones fibrosas. Una extensión fibrosa, como es usada en esta memoria, abarca una región del grano que es sustancialmente más estrecha que otra porción del grano. El material del grano puede ser rígido, pero la extensión fibrosa es lo suficientemente estrecha para que la extensión fibrosa pueda flexionarse o doblarse.

50 El uso de los granos de forma irregular como el relleno de césped artificial puede tener varios beneficios. Un beneficio potencial es que se pueden usar los termoplásticos no elastoméricos. Normalmente, el relleno de césped artificial se compone de un material elastomérico o material que se puede impulsar fácilmente a un lado para que la superficie del césped artificial tenga propiedades reales, tales como la imitación de una superficie de césped real que tenga suciedad o arena en su interior. Los granos de forma irregular tienen el beneficio de que puede haber bolsas de aire y se reduce la proporción de empaquetamiento del relleno de césped artificial. Esto permite que sean usados los termoplásticos no elastoméricos duros y sigan teniendo las propiedades que imitan de manera realista una superficie de césped real.

En otra realización, el al menos un tipo de termoplástico no elastomérico es viscoelástico a temperaturas por debajo de 100 °C.

5 En otra realización, el al menos un tipo de termoplástico no elastomérico comprende fibras de césped artificial recicladas. Las fibras de césped artificial recicladas son equivalentes a las fibras de hierba artificial. Las fibras de césped artificial recicladas son fibras de césped artificial que han sido retiradas de una superficie de césped artificial instalada previamente. El uso de termoplásticos no elastoméricos a partir de fibras de césped artificial recicladas puede tener el beneficio de que la reutilización del termoplástico reduce la cantidad de desechos que se depositan en los vertederos. También puede tener la ventaja de que las fibras de césped artificial recicladas pueden contener aditivos que son útiles para el relleno de césped artificial. Por ejemplo, las fibras de césped artificial recicladas pueden ser de color verde. Que el relleno del césped artificial tenga color verde puede ser beneficioso para hacer que la superficie del césped artificial tenga un aspecto más realista. También puede tener el beneficio de que las fibras de césped artificial recicladas contengan otros aditivos como la protección ultravioleta que aumenta la longevidad del relleno del césped artificial.

15 En otra realización, los granos de forma irregular tienen una expansión de volumen curvada y extendida longitudinalmente con relaciones de longitud a diámetro/sección transversal dentro de 1:2 a 1:50.

20 En otra realización, los granos de forma irregular tienen un tamaño de tamiz de entre 0,2 mm y 12 mm. En esta realización, los granos de forma irregular han sido seleccionados de manera que pasan a través de un primer tamiz con una abertura de 12 mm o menos. Los granos de forma irregular han sido seleccionados adicionalmente de manera que sean capturados por un tamiz con aberturas de 0,2 mm o más. La abertura del primer tamiz sigue siendo mayor que la abertura del segundo tamiz.

En otra realización, los granos de forma irregular tienen un tamaño de tamiz inferior a 12 mm. En esta realización, los granos de forma irregular han sido seleccionados de manera que pasan a través de un tamiz con una abertura de 12 mm o menos.

En otra realización, los granos de forma irregular tienen un espesor de entre 0,5 mm y 2 mm.

25 En otra realización, el al menos un tipo de termoplástico no elastomérico comprende uno cualquiera de los siguientes: al menos un polímero termoplástico, una poliolefina, plástico de desecho, plástico de desecho fibroso, hilos de preconsumo, hilos de postconsumo recuperados de campos deportivos sintéticos, fibra de césped artificial, residuos de plástico recuperados, material de empaquetado reciclado, empaquetados de polietileno para alimentos, polietileno, polipropileno, una mezcla de polietileno y polipropileno, LLDPE, HDPE, LDPE, MDPE, PP, PE, una poliolefina y sus combinaciones. Esta realización puede ser beneficiosa porque el termoplástico que normalmente se elimina puede ser usado para fabricar una superficie de césped artificial de alta calidad.

35 En otra realización, la superficie del césped artificial comprende además una capa de arena entre el respaldo y el relleno del césped artificial. El uso de la capa de arena entre el respaldo y el relleno del césped artificial puede servir además para mejorar la réplica de las propiedades de la superficie del césped natural por parte de la superficie del césped artificial. El uso de la capa de arena puede reducir también la cantidad de relleno de césped artificial requerida para ser usada.

40 En otra realización, la mayoría de los granos de forma irregular tienen un perfil curvado. El perfil curvado puede darse en una vista en sección transversal del grano de forma irregular. Que tenga un perfil curvado puede ser beneficioso porque reduce la forma en la que los granos de forma irregular pueden ser empaquetados uno junto al otro. Que esa forma sea menos densa puede ser beneficioso porque el relleno del césped artificial tiene un perfil más mullido o elástico, aunque el aglomerado esté hecho de un termoplástico no elastomérico.

45 En otra realización, las extensiones fibrosas de los granos de forma irregular se entrelazan con cualquiera de las siguientes: las fibras de hierba artificial, las extensiones fibrosas de otros granos de forma irregular, y sus combinaciones. Esta realización puede ser beneficiosa porque el entrelazado de las extensiones fibrosas puede servir para mantener los granos de forma irregular en la misma posición uno respecto a otro, y posiblemente también para ayudar a mantener su posición respecto a las fibras de hierba artificial. Esto puede, por ejemplo, conseguir el beneficio de reducir el efecto de salpicadura cuando una pelota golpea contra una superficie de césped artificial. Las salpicaduras se producen cuando el impacto de una bola u otro objeto hacen que el relleno del césped artificial vuele por encima de la superficie de la capa exterior del césped artificial. Es semejante a la salpicadura de un objeto que golpea un charco de agua.

En otra realización, al menos una porción de las extensiones fibrosas está ramificada. La ramificación de las extensiones fibrosas puede ser beneficiosa porque puede hacer que las extensiones fibrosas sean más flexibles. La ramificación puede producir además estructuras en forma de gancho que permiten que los granos de forma irregular se interconecten mejor entre ellos mismos o con las fibras de hierba artificial.

55 En otra realización, la superficie de césped artificial comprende además una capa superior de relleno. Los granos de forma irregular están situados entre el respaldo y la capa de relleno superior.

En otra realización, la capa de relleno superior comprende gránulos de forma regular. Los gránulos de forma regular pueden tener, por ejemplo, aspecto redondo, ovalado, redondeado o forma de cuentas. El uso de los gránulos de forma regular puede ser beneficioso porque pueden tener el efecto de reducir la fricción entre un objeto que se desliza sobre la superficie del césped artificial y los granos de forma irregular.

5 Por ejemplo, los granos de forma regular pueden estar hechos de un aglomerado que es similar o tiene una composición equivalente a los granos de forma irregular. En otros ejemplos, los gránulos de forma regular pueden estar hechos de un compuesto elastomérico tal como caucho de miga u otros materiales usados convencionalmente como relleno de césped artificial. Por ejemplo, los granulados elastoméricos usados para el relleno del césped artificial pueden estar situados en la superficie del relleno del césped artificial formado por los granos de forma irregular. Esto  
10 puede reducir la cantidad de granulados elastoméricos que se usan. Al usar una cantidad menor del granulado elastomérico, se puede reducir el efecto de salpicadura cuando una bola u otro objeto impacta contra la superficie del césped artificial.

15 En otra realización, los gránulos de forma regular comprenden uno cualquiera de los siguientes: al menos un polímero termoplástico, una poliolefina, plástico de desecho, plástico de desecho fibroso, hilos de preconsumo, hilos de postconsumo recuperados de campos deportivos sintéticos, fibra de césped artificial, plástico de residuos recuperado, material de empaquetado reciclado, empaquetados de polietileno para alimentos, EPDM, LLDPE, HDPE, LDPE, MDPE, PP, PE, una poliolefina, un compuesto elastomérico, caucho, caucho de miga, y sus combinaciones.

20 En otra realización, el relleno superior comprende gránulos alargados. En algunos ejemplos, los gránulos alargados pueden comprender un material elástico o flexible. El uso de los granulados alargados en el relleno superior puede tener varias ventajas. En primer lugar, la forma alargada puede ayudar a que el relleno superior permanezca por encima o que cubra el relleno hecho con los granos de forma irregular. La forma alargada puede, en algunos ejemplos, dar lugar a una menor fricción entre una persona u objeto que se desliza sobre el césped artificial. El uso de los gránulos alargados puede reducir además el efecto de salpicadura cuando una bola u otro objeto impacta contra la superficie del césped artificial.

25 En otra realización, el granulado alargado es formado a partir de uno cualquiera de los siguientes: un compuesto elastomérico, virutas de un bloque de un compuesto elastomérico, caucho, caucho de miga, EPDM y sus combinaciones.

30 En otra realización, el granulado alargado son virutas formadas a partir de un bloque de un compuesto elastomérico. El uso de las virutas de un compuesto elastomérico puede hacer que la superficie del césped artificial parezca más realista. El uso de virutas de un compuesto elastomérico puede hacer también que las virutas tengan una estructura similar a la fibra que ayuda a mantenerlas en su lugar y a reducir el efecto de salpicadura.

35 En otra realización, la superficie del césped artificial comprende además una capa de arena entre el respaldo y el relleno del césped artificial. La superficie de césped artificial comprende además una capa de relleno superior, en donde los granos de forma irregular están situados entre el respaldo y la capa de relleno superior. El relleno superior comprende granulados de forma irregular. El granulado de forma irregular comprende virutas de un bloque de un compuesto elastomérico. Esta realización puede ser beneficiosa porque el granulado de forma irregular puede hacer que se absorban los impactos y también puede reducir la fricción entre un objeto que se desliza sobre la superficie del césped artificial y los granos de forma irregular.

40 En otro aspecto, la invención proporciona un método para fabricar un sistema de césped artificial. Un sistema de césped artificial según se usa en esta memoria abarca los componentes que se suministran para fabricar una superficie de césped artificial.

45 El método comprende proporcionar una alfombra de césped artificial con una pila. La alfombra de césped artificial comprende un respaldo. La alfombra de césped artificial comprende además fibras de hierba artificial. Las fibras de hierba artificial están anudadas al soporte. Las fibras de hierba artificial forman la superficie de la pila. Las fibras de hierba artificial están fijadas al respaldo.

El método comprende además aglomerar al menos un tipo de plástico no elastomérico en un aglomerado para formar granos de forma irregular para proporcionar un relleno para la alfombra de césped artificial.

50 En realizaciones que no entran dentro del alcance de la invención presente, la aglomeración de al menos un tipo del termoplástico elastomérico en el aglomerado y la formación de los granos de forma irregular que forman el aglomerado es realizada usando un aglomerador. Un aglomerador según se usa en esta memoria es un dispositivo que aplica calor y presión para aglomerar múltiples termoplásticos en una sola estructura. El aglomerador puede cortar o romper también la aglomeración en los granos de forma irregular.

El uso de un aglomerador puede ser beneficioso porque puede proporcionar un medio económico para la fabricación de granos de forma irregular.

55 En tales realizaciones que no entran dentro del alcance de la invención presente, el aglomerador puede ser un aglomerador de fricción. El aglomerador de fricción puede tener una o más porciones móviles que usan la fricción para

generar el calor necesario para formar el aglomerado.

En otras realizaciones de este tipo, el aglomerador puede ser un aglomerador de disco. El aglomerador de disco puede tener uno o más discos giratorios que reciben el termoplástico no elastomérico calentado y lo aglomera en el aglomerado y forman los granos de forma irregular al mismo tiempo.

5 Según la invención, la formación de los granos de forma irregular a partir del aglomerado se realiza usando un extrusor. El uso de un extrusor es beneficioso porque las propiedades de los granos de forma irregular pueden ser controladas con precisión. Un extrusor según se usa en esta memoria abarca un dispositivo que calienta al menos un tipo de termoplástico no elastomérico y a continuación los fuerza a través de un orificio para extruirllos. Puede haber también un dispositivo que corta el aglomerado extrudido en los granos de forma irregular. El material extrudido del extrusor puede denominarse un extrudido. Sin embargo, el extrudido es el aglomerado.

10 En realizaciones preferidas, el extrusor comprende cualquiera de los siguientes: un sistema de pelletización bajo el agua, un sistema de pelletización de anillo de agua, un sistema de pelletización de hebra y un sistema de pelletización de corte en caliente.

15 En otra realización, el extrusor comprende opcionalmente un sistema de pelletización o granulación para formar adicionalmente la forma de los granos de forma irregular.

El uso de un extrusor es beneficioso también porque permite un control preciso de la longitud, la curvatura del grano y la distribución relativa del tamaño.

20 Según la invención presente, el extrusor comprende una matriz de extrusión. La matriz de extrusión tiene múltiples orificios para extrudir el aglomerado. El al menos un orificio tiene una primera porción y una porción en oposición. En una realización que no está dentro del alcance de la invención presente, la primera porción es rugosa. La porción en oposición es lisa para formar granos de forma irregular que tienen un perfil curvado. La primera porción, que es rugosa, causa un efecto de rotura o desaceleración cuando el aglomerado es extrudido. Esto causa que el grano resultante de forma irregular tenga un perfil curvado. Esto puede ser beneficioso ya que puede causar que los granos de forma irregular sean empaquetados menos densamente. Esto puede causar que tengan un comportamiento más elástico, aunque estén hechos de un termoplástico no elastomérico.

25 En otra realización que no cae dentro del alcance de la invención presente, el extrusor comprende múltiples orificios. Los múltiples orificios tienen al menos dos tamaños distintos. Esta realización puede ser beneficiosa porque la distribución del tamaño de los granos de forma irregular y su frecuencia relativa pueden ser controladas con precisión.

Según la invención, los múltiples orificios pueden tener una forma o perfil irregular.

30 El uso de la forma o perfil irregular tiene el beneficio de producir granos de aglomerado de forma irregular.

En una realización preferida, el extrusor comprende un sistema de corte para cortar granos de forma irregular.

35 En otra realización, el sistema de corte del extrusor está configurado para producir granos de forma irregular con longitudes variables. Esto se puede conseguir, por ejemplo, controlando la frecuencia con la que el sistema de corte corta el extrudido (el aglomerado) que está siendo extrudido. Al variar los tiempos entre cortes del aglomerado o al elegir una distribución de tiempos, se puede controlar la distribución del tamaño relativo de los granos de forma irregular.

40 En otra realización, el método comprende además mezclar al menos un aditivo en el aglomerado antes de formar los granos de forma irregular. Esto puede ser beneficioso al agregar varias propiedades a los granos de forma irregular, tales como los retardantes de llama, la protección contra rayos ultravioleta o los tintes para colorear para cambiar la apariencia del relleno del césped artificial.

En otra realización, el al menos un aditivo comprende uno cualquiera de los siguientes: un colorante o tinte, un estabilizador de ultravioleta, un retardante de llama, un relleno, un agente de expansión, un agente antiadherente, un lubricante, un compatibilizador, un agente de unión, y sus combinaciones.

45 En otra realización, el método comprende además reciclar el césped artificial usado para proporcionar al menos uno de al menos un tipo de termoplástico no elastomérico. Esto puede resultar beneficioso ya que puede reducir el impacto ambiental de la instalación de una nueva superficie de césped artificial. Además puede tener el beneficio de que el termoplástico recuperado del césped artificial usado puede contener aditivos tales como colorantes o estabilizadores ultravioleta o retardantes de llama que ya están presentes. Esto puede reducir el costo de fabricación de una nueva superficie de césped artificial.

50 En otro aspecto, la invención proporciona un método para fabricar una superficie de césped artificial. El método comprende un método para fabricar un sistema de césped artificial según una realización. El método comprende además la instalación de la alfombra de césped artificial. El método comprende además distribuir los granos de forma irregular dentro de la pila y entre las fibras de hierba artificial para formar el césped artificial.

En otra realización, el método para fabricar la superficie de césped artificial comprende distribuir una capa de arena dentro de la pila antes de distribuir los granos de forma irregular.

5 En otro aspecto, la invención proporciona el uso de un aglomerado como relleno para césped artificial. El aglomerado comprende granos de forma irregular formados por al menos un tipo de termoplástico no elastomérico. Al menos una porción de los granos puede tener extensiones fibrosas.

Resultará evidente que una o más de las realizaciones antes mencionadas de la invención pueden ser combinadas siempre que las realizaciones combinadas no sean mutuamente excluyentes.

**Descripción breve de los dibujos**

10 Las realizaciones siguientes de la invención se explican con mayor detalle, solo a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos en los que:

La Figura 1 ilustra un ejemplo de una superficie de césped artificial;

La Figura 2 ilustra un ejemplo adicional de una superficie de césped artificial;

La Figura 3 ilustra un ejemplo de granos de forma irregular;

La Figura 4 ilustra un ejemplo de un aglomerador;

15 La Figura 5 ilustra un ejemplo de un extrusor;

La Figura 6 ilustra un ejemplo de una matriz de extrusión;

La Figura 7 ilustra un ejemplo de un sistema de césped artificial;

La Figura 8 ilustra un ejemplo adicional de una superficie de césped artificial;

La Figura 9 ilustra un ejemplo adicional de una matriz de extrusión; y

20 la Figura 10 ilustra un ejemplo adicional de una superficie de césped artificial.

**Descripción detallada**

Los elementos numerados de manera similar en estas Figuras son elementos equivalentes o realizan la misma función. Los elementos que han sido tratados previamente no son necesariamente tratados en Figuras posteriores si la función es equivalente.

25 La Figura 1 muestra un ejemplo de una superficie de césped artificial 100. La superficie de césped artificial 100 está formada por una alfombra de césped artificial 102 que tiene una pila 104. La alfombra de césped artificial 102 comprende un respaldo 106. Dentro del respaldo hay fibras de césped artificial 108 que están anudadas 110 al respaldo 106. La pila 104 ha sido formada a partir de las fibras de hierba artificial 108. Las fibras de hierba artificial 108 pueden ser formadas, por ejemplo, a partir de un hilo termoplástico o de hierba artificial. El respaldo 106 puede estar dispuesto sobre una capa de base 112. La capa de base puede tener diferentes formas en diferentes ejemplos. En un ejemplo, la capa de base es simplemente el suelo. La alfombra de césped artificial 102 puede extenderse simplemente sobre el suelo. En otros ejemplos, la capa de base 112 puede contener diferentes componentes para proporcionar drenaje y absorción del impacto de los atletas u otros usuarios de la superficie de césped artificial 100.

30 Dentro de la pila 104 y entre las fibras de hierba artificial 108 está extendido un relleno de césped artificial 114. En este caso, el relleno 114 comprende granos con formas irregulares 116. Los granos con formas irregulares han sido formados a partir de un aglomerado que comprende al menos un tipo de material termoplástico no elastomérico. Los termoplásticos no elastoméricos pueden ser también polímeros termoplásticos. El uso de los granos de forma irregular causa vacíos 118 entre varios de los granos de forma irregular 116. Estos vacíos proporcionan y dan elasticidad a los granos de forma irregular 116 que están hechos de lo que normalmente se considera un termoplástico rígido. Esto permite usar un material que normalmente no sería adecuado para hacer que el relleno de césped artificial funcione adecuadamente. El relleno de césped artificial 114 puede ayudar a que las fibras de césped artificial 108 se mantengan rígidas y en la posición correcta. Además, pueden proporcionar absorción de impactos u otras propiedades físicas que ayudan a que la superficie del césped artificial 100 se aproxime más a las propiedades de una superficie de césped real.

35 La Figura 2 muestra un ejemplo adicional de una superficie de césped artificial 200. La superficie de césped artificial 200 es similar a la superficie de césped artificial 100 mostrada en la Figura 1. Sin embargo, en este ejemplo hay una capa de arena adicional entre el respaldo y el relleno 114. El ejemplo mostrado en la Figura 2 puede aproximarse más a las propiedades del césped real y con mayor precisión. El uso del relleno 114 con los granos de forma irregular 116 puede proporcionar una superficie más realista y elástica que cuando se usa solamente arena 202.

50 La Figura 3 muestra una fotografía de varios granos 116 de forma irregular. Los granos de forma irregular comprenden

al menos un polímero no elastomérico. La fotografía muestra que al menos algunos de los granos de forma irregular comprenden extensiones fibrosas 302. No toda la estructura fibrosa de las extensiones es visible en la fotografía. Algunos de los granos muestran también extensiones fibrosas 302 con una estructura ramificada 304. Algunas de las extensiones fibrosas 302 tienen también una estructura similar a un gancho 306. La estructura ramificada 304 o la estructura similar a un gancho 306 pueden ayudar a los granos de forma irregular a interconectarse entre sí y/o con fibras de hierba artificial termoplásticas.

Los granos de forma irregular de la Figura 3 se probaron como relleno de césped artificial. Aunque hechos de termoplásticos rígidos, demostraron que tenían propiedades de absorción de golpes. El relleno de caucho SBR reciclado fue comparado con el relleno de grano de forma irregular de dos tamaños diferentes. El primer tamaño de relleno de grano de forma irregular tenía una dimensión característica de menos de 2,5 mm. El segundo tamaño tenía una dimensión característica mayor de 2,5 mm. Se usó un tamiz con una pantalla de 2,5 mm para separar los dos. En el experimento, la reducción de la fuerza de un balón de fútbol que golpeaba la superficie fue medida durante tres golpes consecutivos en el mismo lugar en cada golpe. Los resultados están resumidos en la tabla que se encuentra a continuación:

	Relleno de SBR	aglomerado	aglomerado
	Como referencia	< 2,5 mm	> 2,5 mm
Reducción de fuerza 1º golpe	32,8%	40,3%	36,6%
Reducción de fuerza 2º golpe	19,3%	9,8%	25,7%
Reducción de fuerza 3º golpe	15,8%	6,1%	19,8%

En la tabla anterior se puede ver que el relleno de aglomerado hecho de los granos de forma irregular tiene una absorción de choque que es comparable a la del relleno de SBR hecho de caucho de miga negra reciclado. De hecho, los granos mayores (más de 2,5 mm) mostraron sorprendentemente una absorción de impactos que era mayor que la del material de relleno SBR para los tres impactos.

La Figura 4 muestra un ejemplo de un aglomerador 400. El aglomerador tiene una tolva 402 para recibir residuos termoplásticos 404. Un alimentador 406 alimenta seguidamente el residuo termoplástico 404 dentro de un aglomerador 408 que comprende un disco giratorio y una porción estacionaria. El aglomerador 408 puede calentar y comprimir el termoplástico residual 404. El disco giratorio 408 puede tener venas o superficies en forma de engranajes que comprimen y cortan el termoplástico residual 404 en los granos de forma irregular 116.

La Figura 5 muestra un ejemplo de un extrusor 500. El extrusor tiene de nuevo una tolva para recibir residuos termoplásticos 404. El termoplástico residual es alimentado a continuación por un alimentador 406 que calienta y fuerza el material termoplástico residual a través de un orificio a través de una matriz de extrusión 504. Un sistema de corte 506 corta a continuación el aglomerado que es extrudido desde el orificio 502 en los granos con forma irregular 116. La velocidad a la que el sistema de corte 508 corta el aglomerado controla la longitud de los granos con forma irregular 116. La velocidad del sistema de corte 506 puede ser variada para producir una distribución de longitudes de granos de forma irregular 116.

La Figura 6 muestra un ejemplo de una matriz de extrusión 504 con un orificio 502. El orificio 502 tiene una primera porción 600 y una porción en oposición 602. La primera porción 600 es rugosa y la porción en oposición 602 es lisa. Esta modificación causa que el material extrudido a través del orificio 502 tenga una curvatura debido a ella.

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un sistema de césped artificial. En primer lugar, en el paso 700, Se proporciona una alfombra 102 de césped artificial tal como se muestra en las Figuras 1 o 2. A continuación, en la etapa 702, los granos con forma irregular 116 son fabricados usando la máquina según se ilustra en la Figura 4 o 5. Al menos un tipo de termoplástico no elastomérico es proporcionado como un aglomerado o está formado con otro material tal como un segundo termoplástico elastomérico o un tinte en forma de polvo. El aglomerado es forzado entonces en los granos de forma irregular 116. En algunos ejemplos que no están dentro del alcance de la invención presente, el proceso de aglomeración es usado para formar los granos de forma irregular. Según la invención, se utiliza un extrusor para formar el aglomerado en los granos de forma irregular.

La Figura 8 muestra un ejemplo adicional de una superficie de césped artificial 800. La superficie de césped artificial 800 es similar a la superficie de césped artificial 200 mostrada en la Figura 2. Sin embargo, en este ejemplo hay adicionalmente una capa de relleno superior (801) que comprende gránulos de forma regular 802. La capa de relleno superior (801) está dispuesta sobre los granos de forma irregular 114. El uso de los gránulos de forma regular 802 presenta la ventaja de reducir la fricción cuando algo se desliza sobre la superficie de la superficie de césped artificial 800. Los gránulos de forma regular 802 pueden estar hechos de varios materiales diferentes. En un ejemplo, los gránulos de forma regular están hechos de un aglomerado que comprende al menos un tipo de termoplástico no elastomérico. En otro ejemplo, los gránulos de forma regular están hechos de un elastómero.

La Figura 9 ilustra otro ejemplo de una matriz de extrusión (504) similar a la que se muestra en la Figura 6. La matriz



de extrusión tiene una serie de orificios 502' para extrudir los gránulos de forma irregular. Los orificios tienen una variedad de diferentes tamaños. Los tamaños relativos de los orificios pueden ser usados para generar una distribución de granos con diferentes tamaños. La forma o el perfil de los orificios es modificada para ayudar a proporcionar a los granos una forma irregular.

5 La Figura 10 muestra un ejemplo adicional de una superficie de césped artificial 1000. La superficie de césped artificial 1000 es similar a la superficie de césped artificial 800 mostrada en la Figura 8. Sin embargo, en este ejemplo, la capa de relleno superior comprende gránulos alargados 1002 y/o granulado de forma irregular 1002 en la parte superior de los granos de forma irregular 114. El uso de los gránulos alargados 1002 y/o granulado de forma irregular 1002 puede tener la ventaja de reducir la fricción cuando algo se desliza sobre la superficie de la superficie de césped artificial 1002. Los gránulos alargados 1002 y/o el granulado de forma irregular 1002 pueden estar hechos de varios materiales diferentes. En un ejemplo, los gránulos alargados 1002 y/o el granulado de forma irregular 1002 pueden ser fabricados, por ejemplo, a partir de un compuesto elastomérico o de otro material flexible.

15 Los siguientes ejemplos son varios ejemplos prácticos posibles de superficies de césped artificial que usan los granos de forma irregular como relleno de césped artificial. El relleno de césped artificial hecho de granos de forma irregular es conocido como "aglomerado de polímero". Todos los pesos se refieren a la cantidad de material distribuido sobre la superficie de una alfombra de césped artificial. El aglomerado de polímero es situado sobre la capa de arena. La expresión "capa e" se refiere a una subestructura hecha de una capa que absorbe golpes de caucho granulado, esterillas u otro material debajo de la alfombra de césped artificial.

Ejemplo 1 (alfombra de césped artificial con una pila de 40 mm de altura):

20 Aglomerado de polímeros: 5 kg/m<sup>2</sup>  
 Arena: 15 kg/m<sup>2</sup>  
 capa e: 25 mm

Ejemplo 2 (alfombra de césped artificial con una pila de 40 mm de altura):

25 Aglomerado de polímeros: 7,5 kg/m<sup>2</sup>  
 Arena: 12,5 kg/m<sup>2</sup>  
 capa e: 25 mm

Ejemplo 3 (alfombra de césped artificial con una pila de 40 mm de altura):

30 Aglomerado de polímeros: 5 kg/m<sup>2</sup>  
 Arena: 15 kg/m<sup>2</sup>  
 capa e: 30 mm

Ejemplo 4 (alfombra de césped artificial con una pila de 40 mm de altura):

35 Aglomerado de polímeros: 5 kg/m<sup>2</sup>  
 Distribución del tamaño: 0 - 2,5 mm (ordenados por tamaño de tamiz)  
 Arena: 15 kg/m<sup>2</sup>  
 capa e: 25 mm

Ejemplo 5 (alfombra de césped artificial con una pila de 40 mm o 60 mm de altura):

40 Aglomerado de polímeros: 5 kg/m<sup>2</sup>  
 Distribución del tamaño: 2,5 - 12,5 mm (ordenados por tamaño de tamiz)  
 Arena: 15 kg/m<sup>2</sup>  
 capa e: 25 mm

En los 5 ejemplos anteriores, los valores numéricos pueden ser variados hasta en un 10%, 20% o 30% para producir ejemplos alternativos.

En los ejemplos 1 a 3, se da la distribución del tamaño del aglomerado de polímero. Resultará evidente que cualquier tamaño de tamiz entre 1 y 12,5 mm puede ser usado para clasificar el aglomerado de estos dos ejemplos.

En los ejemplos 4 y 5: los granos que pasan a través del tamiz de 2,5 mm son usados en el ejemplo 4. Los granos que son atrapados por el tamiz de 2,5 mm, pero que pasan a través de un tamiz de 12,5 mm son usados en el ejemplo 5.

**Lista de números de referencia**

- 5 100 superficie de césped artificial
- 102 alfombra de césped artificial
- 104 pila
- 106 respaldo
- 108 fibras de hierba artificial
- 10 110 anudado
- 112 capa de base
- 114 relleno
- 116 granos de forma irregular
- 118 vacío
- 15 200 superficie de césped artificial
- 202 arena
- 302 extensiones fibrosas
- 304 estructura ramificada
- 306 estructura similar a un gancho
- 20 400 aglomerador
- 402 tolva
- 404 termoplástico de desecho
- 408 disco aglomerador
- 500 extrusor
- 25 502 orificio
- 502' orificio
- 504 matriz de extrusión
- 506 sistema de corte
- 600 primera porción
- 30 602 porción en oposición
- 700 proporciona una alfombra de césped artificial con una pila,
- 702 forma un aglomerado que comprende al menos un tipo de termoplástico no elastomérico en granos de forma irregular para proporcionar un relleno para la alfombra de césped artificial
- 800 superficie de césped artificial
- 35 801 capa superior de relleno
- 802 gránulos de forma regular
- 1000 superficie de césped artificial
- 1002 gránulos alargados o granulados de forma irregular

**REIVINDICACIONES**

1. Una superficie de césped artificial (100, 200, 800, 1000) comprendiendo:  
una alfombra de césped artificial (102) con una pila (104), en donde la alfombra de césped artificial comprende un respaldo (106); en donde la alfombra de césped artificial comprende además fibras de césped artificial (108), en donde las fibras de césped artificial están anudadas (110) al respaldo, en donde las fibras de césped artificial forman la pila, en donde las fibras de césped artificial están fijadas al respaldo; y  
relleno de césped artificial (114) distribuido dentro de la pila, **caracterizado por que** la superficie del césped artificial ha sido fabricada según el método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 22, comprendiendo por tanto el relleno de césped artificial, granos de forma irregular (116), en donde los granos de forma irregular comprenden un aglomerado, en donde el aglomerado comprende al menos un tipo de termoplástico no elastomérico, en donde al menos una porción de los granos tiene extensiones fibrosas (302).
2. La superficie de césped artificial de la reivindicación 1, en donde el al menos uno de los tipos de material termoplástico no elastomérico comprende fibras de césped artificial recicladas.
3. La superficie de césped artificial de la reivindicación 1 o 2, en donde los granos de forma irregular tienen una expansión de volumen longitudinalmente estirado curvado con relaciones de longitud a diámetro/sección transversal de 1:2 a 1:50.
4. La superficie de césped artificial de la reivindicación 1, 2 o 3, en donde los granos de forma irregular tienen un tamaño de tamiz entre 0,2 mm y 12 mm.
5. La superficie de césped artificial de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los granos de forma irregular tienen un espesor entre 0,05 mm y 2 mm.
6. La superficie de césped artificial de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el al menos un tipo de termoplástico no elastomérico comprende uno cualquiera de los siguientes: al menos un polímero termoplástico, una poliolefina, plástico de desecho, plástico de desecho fibroso, hilos de preconsumo, hilos de postconsumo recuperados de campos deportivos sintéticos, fibra de césped artificial, residuos de plástico recuperados, material de empaquetado reciclado, empaquetados de polietileno para alimentos, empaquetados de polietileno para alimentos, polietileno, polipropileno, una mezcla de polietileno y polipropileno, LLDPE, HDPE, LDPE, MDPE, PP, PE, una poliolefina, y sus combinaciones.
7. La superficie de césped artificial de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las extensiones fibrosas de los granos de forma irregular están interconectadas con cualquiera de los siguientes: las fibras de hierba artificial, las extensiones fibrosas de otros granos de forma irregular y sus combinaciones.
8. La superficie de césped artificial de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos una porción de las extensiones fibrosas está ramificada (304) y/o tienen forma de gancho (306).
9. La superficie de césped artificial de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la superficie del césped artificial comprende además una capa de arena (202) entre el respaldo y el relleno del césped artificial.
10. La superficie de césped artificial de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la superficie de césped artificial (800, 1000) comprende además una capa de relleno superior (801), en donde los granos de forma irregular están entre el respaldo y la capa de relleno superior.
11. La superficie de césped artificial de la reivindicación 10, en donde la capa de relleno superior comprende gránulos de forma regular (802).
12. La superficie de césped artificial de la reivindicación 11, en donde los gránulos de forma regular comprenden uno cualquiera de los siguientes: al menos un polímero termoplástico, una poliolefina, plástico de desecho, plástico de desecho fibroso, hilos de preconsumo, hilos de postconsumo recuperados de campos deportivos sintéticos, fibra de césped artificial, plástico de desecho recuperado, material de empaquetado reciclado, empaquetados de polietileno para alimentos, polietileno, polipropileno, una mezcla de polietileno y polipropileno, LLDPE, HDPE, LDPE, MDPE, PP, PE, una poliolefina, un compuesto elastomérico, caucho, miga de caucho, EPDM, y sus combinaciones.
13. La superficie de césped artificial de la reivindicación 10, 11 o 12, en donde el relleno superior comprende gránulos alargados (1002).
14. La superficie de césped artificial de la reivindicación 13, en donde los gránulos han sido formados a partir de cualquiera de los siguientes: un compuesto elastomérico, virutas de al menos un bloque de un compuesto elastomérico, caucho, caucho de miga, EPDM y sus combinaciones.
15. La superficie de césped artificial de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la superficie de césped artificial (1000) comprende además una capa de arena (202) entre el respaldo y la capa de relleno de granos de forma

irregular (116), en donde la superficie de césped artificial comprende además una capa superior de relleno (801), en donde la capa de relleno de granos de forma irregular (116) está entre el respaldo y la capa de relleno superior, en donde el relleno superior comprende un granulado de forma irregular (1002), que comprende virutas de al menos un bloque de un compuesto elastomérico.

- 5 16. Un método para fabricar un sistema de césped artificial, en donde el método comprende:  
proporcionar (700) una alfombra de césped artificial (102) con una pila (104), en donde la alfombra de césped artificial comprende un respaldo (106); en donde la alfombra de césped artificial comprende además fibras de hierba artificial (108), en donde las fibras de hierba artificial están anudadas (110) al respaldo, en donde las fibras de hierba artificial forman la superficie de la pila, en donde las fibras de hierba artificial están fijadas al respaldo; y
- 10 formar (702) un aglomerado que comprende al menos un tipo de plástico no elastomérico para formar granos de forma irregular para proporcionar un relleno para la alfombra de césped artificial;

**caracterizado por que:**

- 15 la formación de los granos de forma irregular es realizada usando un extrusor (500); en donde el extrusor comprende una matriz de extrusión (504); y la matriz de extrusión comprende múltiples orificios, los múltiples orificios tienen una forma irregular (502'), de manera que al menos una porción de los granos de forma irregular tiene extensiones fibrosas (302).

17. El método de la reivindicación 16, en donde el extrusor comprende uno cualquiera de los siguientes: un sistema de pelletización bajo el agua, un sistema de pelletización de riego, un sistema de pelletización de hebra, y un sistema de pelletización de corte en caliente.

- 20 18. El método de la reivindicación 16 o 17, en donde el extrusor comprende un sistema de corte (506) para cortar los granos de forma irregular, en donde el sistema de corte está configurado para producir granos de forma irregular con longitudes variables.

19. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, en donde el método comprende además mezclar al menos un aditivo en el aglomerado antes de formar los granos de forma irregular.

- 25 20. El método de la reivindicación 19, en donde el al menos un aditivo comprende uno cualquiera de los siguientes: un tinte, un colorante, un estabilizador ultravioleta, un retardante de llama, un agente aglutinante, un agente espumante, un agente antiadherente, un lubricante, un relleno, un compatibilizador, y sus combinaciones.

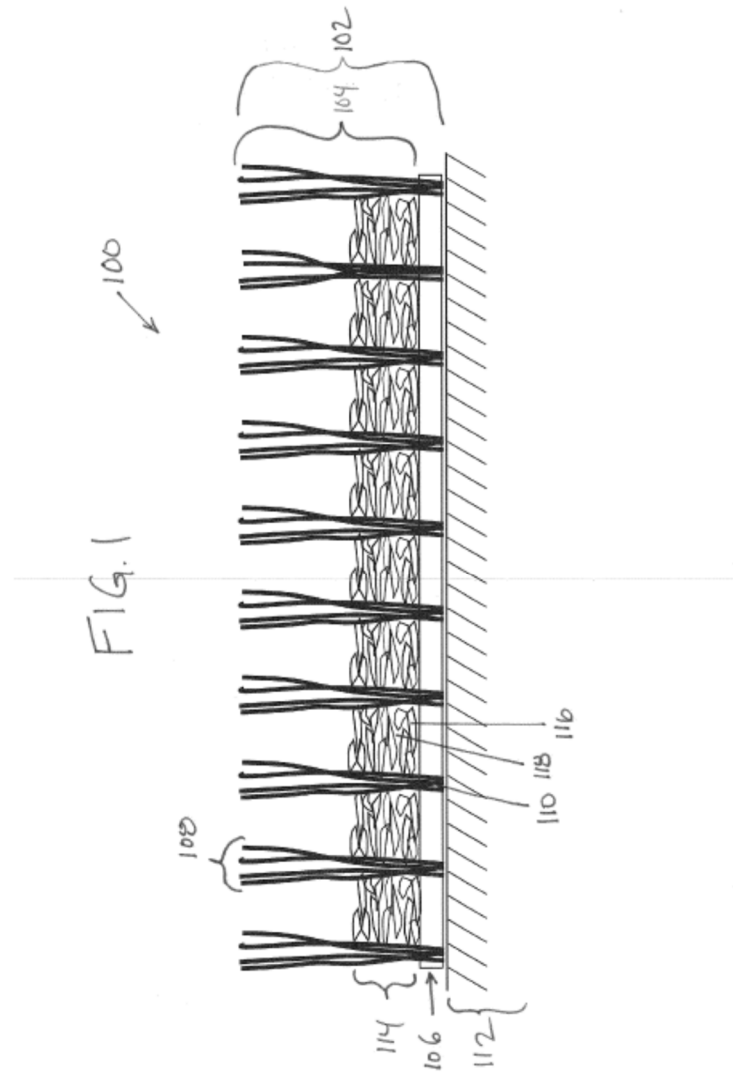
21. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20, en donde el método comprende además reciclar el césped artificial usado para proporcionar el al menos un tipo de termoplástico no elastomérico.

- 30 22. Un método para fabricar una superficie de césped artificial, en donde el método comprende el método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21, en donde el método comprende además:

instalar la alfombra de césped artificial; y

distribuir los granos de forma irregular dentro de la pila para formar una superficie de césped artificial.

- 35 23. Uso de una superficie de césped artificial (100, 200, 800, 1000) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.



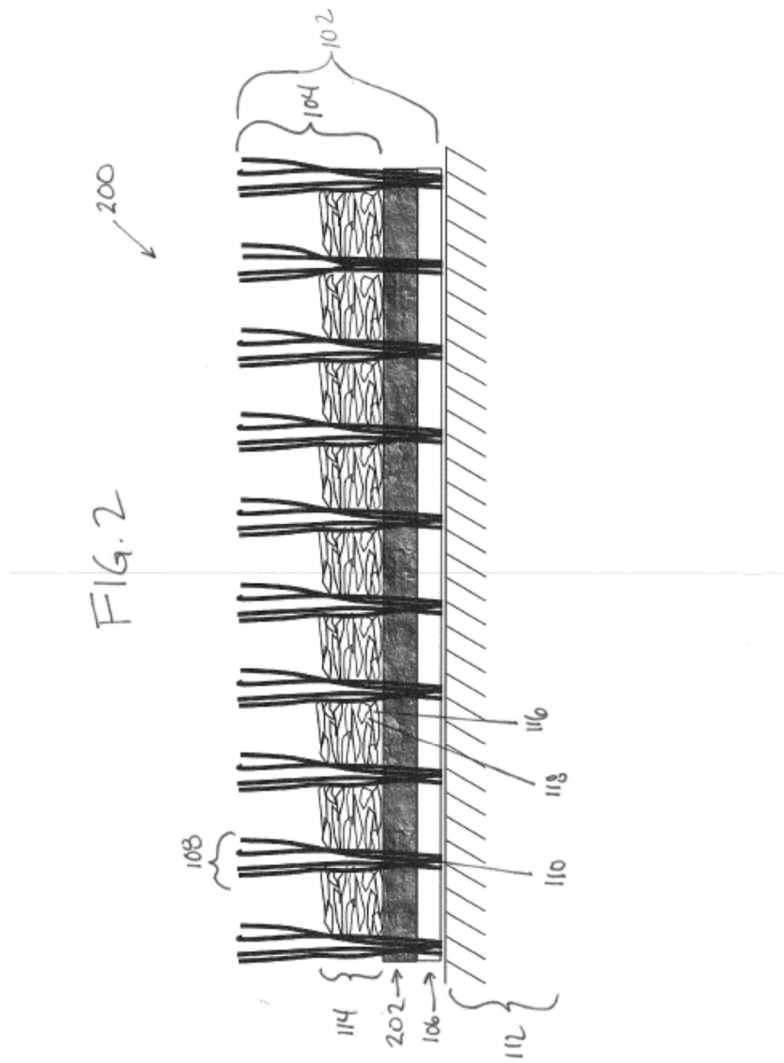


FIG. 3



FIG. 4

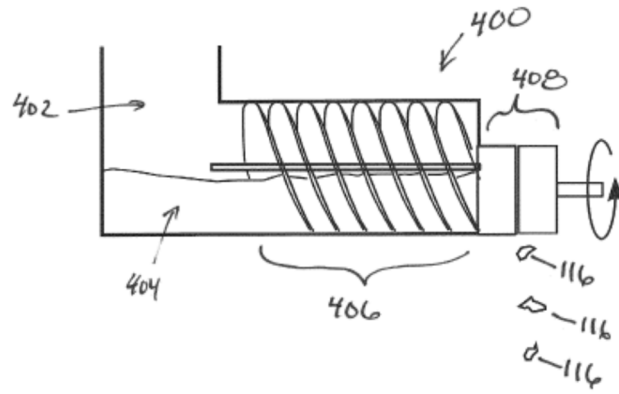


FIG. 5

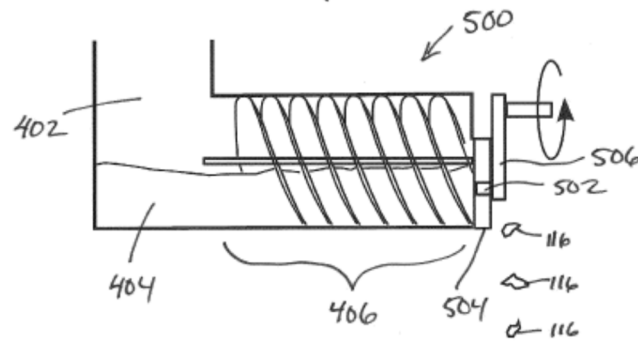




FIG. 6

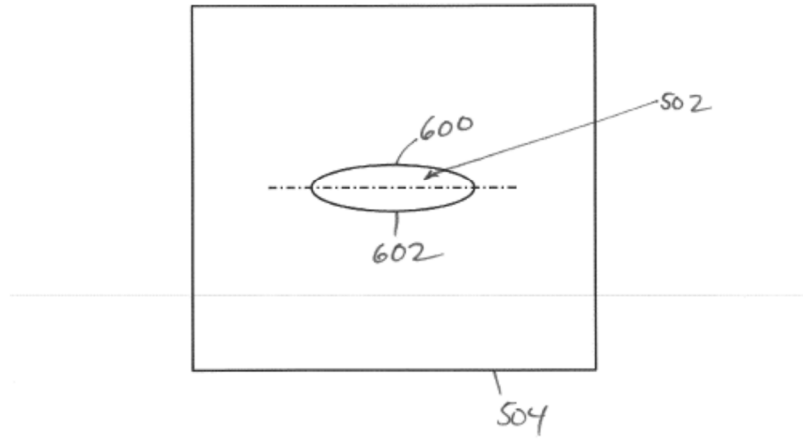
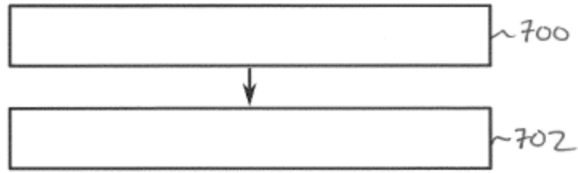


FIG. 7



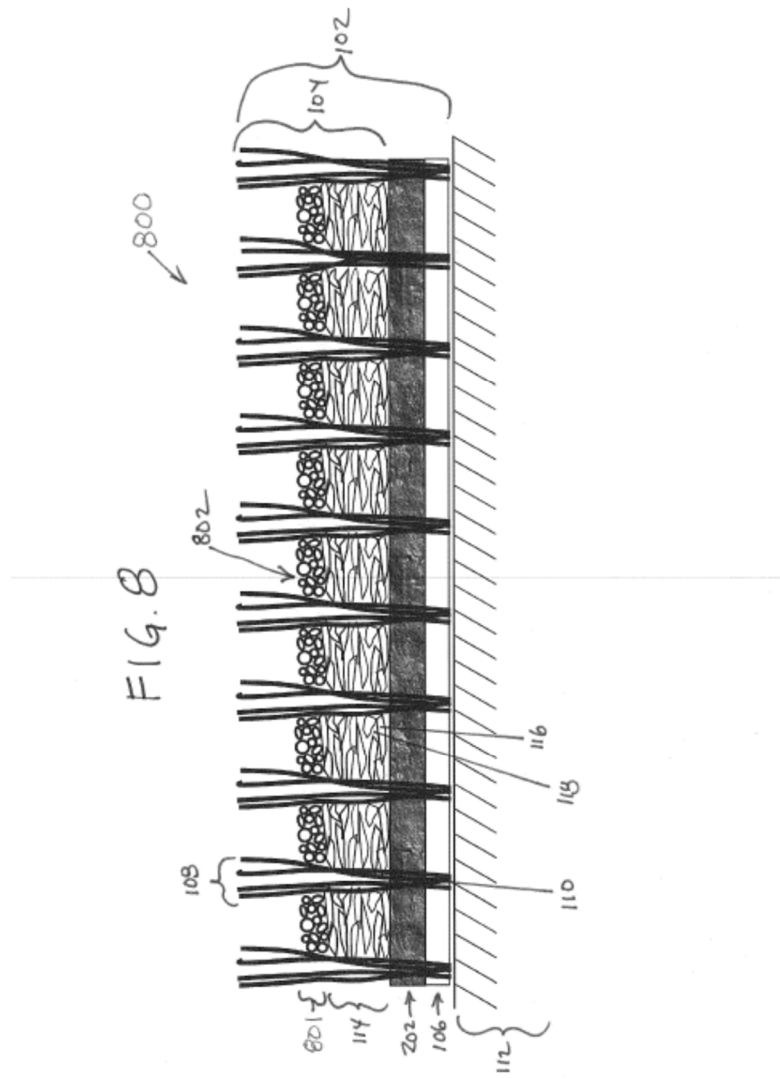


FIG. 9

