

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 018 458**

51 Int. Cl.:

E01C 13/08

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2022** **PCT/EP2022/063982**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2022** **WO22248440**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2022** **E 22731123 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025** **EP 4314411**

54 Título: **Gránulos esparcibles, su uso, así como campo de césped o césped artificial con gránulos esparcibles de este tipo como gránulos de relleno**

30 Prioridad:

26.05.2021 DE 102021113612

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

16.05.2025

73 Titular/es:

**TECNARO GESELLSCHAFT ZUR
INDUSTRIELLEN ANWENDUNG
NACHWACHSENDER ROHSTOFFE MBH
(100.00%)
Bustadt 40
74360 Ilfeld, DE**

72 Inventor/es:

**PFITZER, JÜRGEN;
NÄGELE, HELMUT;
SCHWEIZER, MICHAEL;
SCHAWALLER, DIRK;
SCHOLZ, LENA;
HÄBERLE, MICHAEL;
MOURGAS, GEORGIOS;
HABIB, ERIC y
BERGHAUS, ULRICH**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 018 458 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

Gránulos esparcibles, su uso, así como campo de césped o césped artificial con gránulos esparcibles de este tipo como gránulos de relleno

5

La invención se refiere a gránulos esparcibles, que se adecuan para su uso como gránulos de relleno para campos de césped o césped artificial, presentando los gránulos esparcibles una matriz de polímero con una proporción de entre 10 % en masa y 100 % en masa de al menos un polímero biodegradable y al menos un material de relleno del grupo de materiales de relleno naturales incorporado en la matriz de polímero con el al menos un polímero biodegradable. La invención se refiere además al uso de gránulos esparcibles de este tipo, así como a un campo de césped o césped artificial sobre el que se aplican dichos gránulos esparcibles como gránulos de relleno.

10

Los campos de césped o césped artificial se utilizan ampliamente, en particular en forma de campos deportivos, como, por ejemplo, campo de fútbol, de hockey, de tenis, de rugby y similares. Además se conocen campos de césped y césped artificial genéricos, por ejemplo, en forma de campos de equitación y deportes ecuestres, parques para perros o lugares utilizados en general para la cría de animales.

15

Los campos de césped y césped artificial deben cumplir, en este sentido, una serie de requisitos, entre los que se hace especial hincapié en un respeto al medio ambiente. Además, en caso de uso de los campos de césped o césped artificial como campos deportivos, sus características técnicas deportivas deberán presentar un perfil adaptado al correspondiente deporte y cumplir correspondientes normas y regulaciones. Por ejemplo, la reducción de fuerza para el uso en fútbol debe estar entre el 55 % y el 65 %, mientras que al mismo tiempo el retorno de energía debe estar en un rango del 38 % al 43 % para poder ser tenidos en consideración para una posterior certificación. Además, la deformación vertical no debe superar los 9 mm. Para minimizar el riesgo de lesiones para el usuario, la resistencia al giro no debe ser inferior a 25 Nm ni superior a 50 Nm. Los valores mencionados anteriormente pueden tomarse de las normas o especificaciones de prueba pertinentes, como, por ejemplo, DIN 18035-7 "Campos deportivos - parte 7: sistemas de césped artificial" o DIN EN 14808 "Superficies deportivas - determinación de la absorción de impactos". También es importante la tasa de infiltración de agua máxima superior a 500 mm/h, que debe determinarse según la norma DIN EN 12616 "Superficies deportivas - determinación de la tasa de infiltración de agua".

20

25

30

Además de los campos de césped natural, la importancia de los campos de césped artificial ha aumentado recientemente, sobre todo para ahorrar en los costes de mantenimiento asociados al cuidado del césped natural y el consumo de recursos asociado (como agua, fertilizantes, etc.). En la construcción de nuevos campos deportivos se utilizan diversos sistemas de césped sintético que, en comparación con el césped natural, ofrecen una superficie de fácil cuidado y libre de malas hierbas que no requiere riego ni fertilización y puede utilizarse en gran medida independientemente de las condiciones climáticas. Los campos de césped artificial presentan habitualmente una estructura de múltiples capas formada por diferentes componentes, uniéndose habitualmente una capa elástica o una capa de soporte elástica unida a un suelo (por ejemplo, de terreno de construcción, una capa de soporte y, dado el caso, una capa de asfalto). A la capa elástica se une una capa de soporte estabilizadora sobre la que se encuentra el césped artificial propiamente dicho. Este último consiste principalmente en fibras, las cuales están tejidas formando una alfombra. Los campos de césped artificial utilizados en Alemania se basan en las normas DIN 18035-7 y DIN EN 15330-1. La capa de fibra se rellena por regla general adicionalmente con gránulos de relleno, como, por ejemplo, arena y/o gránulos de caucho, como también ocurre en los campos de césped natural.

35

40

45

La capa elástica de los campos de césped artificial sirve, por un lado, para compensar las irregularidades del suelo que se encuentra por debajo, de modo que se crea una superficie completamente plana, permeable al agua. Al mismo tiempo, la capa elástica se ocupa de la reducción de fuerza a través de amortiguación durante el uso. En Alemania, por lo general, está prevista una capa elástica de este tipo según la norma DIN 18035-7 mencionada anteriormente para campos de césped artificial, pudiendo variar su grosor de capa por regla general entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 35 mm. Fuera de Alemania, el grosor de la capa elástica es habitualmente menor y es por norma general inferior a aproximadamente 25 mm, renunciándose en algunos casos incluso por completo a la capa elástica. En este caso, la falta de elasticidad se compensa con una mayor cantidad de gránulos de relleno. En la actualidad, para el componente de fibra del césped sintético se utilizan principalmente fibras sintéticas, por ejemplo, de polietileno (PE), pudiendo utilizarse también un segundo componente de fibra, más corto, como estructura de soporte, que garantiza que las fibras propiamente dichas se mantengan erguidas. Debido a su mayor resistencia, en la actualidad se utiliza en ocasiones polipropileno (PP) o PE como fibra de soporte. Para producir el componente de fibra, se colocan filamentos de fibra sobre un tejido de soporte, que posteriormente se dispone sobre la capa elástica.

50

55

Para cumplir con las normas DIN 18035-7 y DIN EN 14808 mencionadas anteriormente, los gránulos de relleno son un componente importante para los campos de césped artificial, pero también para los campos de césped natural, pudiendo servir, en particular, para lograr la reducción de fuerza, la deformación vertical y la resistencia al giro requeridas (ver arriba). Además, los gránulos de relleno contribuyen significativamente al comportamiento de rebote de la pelota y al de rodadura de la pelota, lo cual es necesario cuando el campo de césped (artificial) se utiliza para deportes de pelota. Además, los gránulos de relleno pueden prolongar la vida útil de los campos de césped artificial al reducir su desgaste durante el uso. Los gránulos de relleno también deben ser lo suficientemente resistentes a la intemperie y a los rayos UV para poder cumplir sus funciones durante períodos de tiempo más prolongados.

60

65

En cuanto al tipo de gránulos de relleno que se utilizan actualmente para campos de césped y de césped artificial, que también se denominan "infill", se utilizan principalmente, por un lado, gránulos de relleno minerales y, por otro lado, combinaciones de gránulos de relleno minerales y de fabricación sintética, estando formados estos últimos a partir de materiales de relleno flexibles, por regla general orgánicos. La arena de cuarzo se utiliza a menudo como granulado de relleno mineral, lo que aumenta la resistencia al giro y la resistencia al deslizamiento del césped y, en el caso del césped artificial, lo hace más pesado y garantiza una estabilización de las fibras. Sin embargo, las partículas de arena, normalmente con bordes afilados, suponen un riesgo de lesiones en lo que se refiere a abrasiones en la piel y este tipo de arenas tienen un peso muy elevado, lo que hace que tanto su transporte como también su aplicación sobre el campo de césped (artificial) sean complejos. Los gránulos de relleno sintéticos, por su parte, se ocupan de la amortiguación necesaria y, en el caso de los campos deportivos, de las propiedades adicionales requeridas para lograr una correspondiente funcionalidad deportiva. Esto tiene como objetivo evitar lesiones y proporcionar una agradable "sensación de juego".

Por razones de coste, los gránulos de relleno sintéticos conocidos actualmente para campos de césped y de césped artificial se fabrican principalmente a partir de caucho de estireno-butadieno (SBR) reciclado, que se obtiene a partir de neumáticos viejos. Debido a la coloración oscura de dichos gránulos de SBR, las temperaturas de la superficie de los campos de césped en los que se han esparcido aumentan, lo que es un problema especialmente en el caso de campos de césped sintético, que de todos modos a menudo tienen una temperatura de superficie más alta que los campos de césped natural. En los calurosos días de verano con temperaturas de hasta aproximadamente 40 °C han podido medirse de este modo temperaturas de hasta aproximadamente 75 °C en la superficie de los campos de césped artificial recubiertos con gránulos de SBR, lo que hace prácticamente imposible el uso del campo de césped artificial. Además, a temperaturas relativamente altas, como las que prevalecen durante el verano, el olor típico del SBR es dominante, por lo que un enfriamiento del campo de césped artificial en verano resulta esencial. Para contrarrestar esto, los gránulos de SBR destinados a usarse como gránulos de relleno ya se han provisto de recubrimientos a base de poliuretano (PUR) de un color más claro, que, sin embargo, se desgastan con relativa rapidez debido a la tensión mecánica en caso de uso intensivo. Además del SBR como componente principal de estos gránulos de relleno, los gránulos de relleno conocidos también contienen, como aditivos, entre otros, diversos aceites plastificantes, negro de humo, antioxidantes, así como componentes metálicos como, por ejemplo, zinc, cobre o cromo, generando controversia recientemente, debido a su impacto en la salud y el medio ambiente, el uso de SBR reciclado como gránulos de relleno para campos de césped (artificial), desempeñando un papel especialmente importante los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) presentes en los aceites plastificantes.

Como alternativa al SBR, también se conocen gránulos de relleno para campos de césped (artificial) a base de caucho de etileno propileno dieno (EPDM), pudiendo presentar el EPDM, al utilizarse ciertos estabilizadores, también una buena resistencia a la intemperie con una elasticidad prácticamente constante. Otra ventaja del EPDM con respecto a los reciclados de SBR es que el color de los gránulos se puede seleccionar libremente durante la producción. Además de un precio significativamente más alto, sin embargo, resulta ser una desventaja que el EPDM, al igual que los gránulos de SBR, es un elastómero reticulado, lo que significa que no se puede volver a fundir. Esto limita la gama de tecnologías de reciclaje aplicables y, con ello, el respeto al medio ambiente en general.

Como opción adicional, para los gránulos de relleno principalmente elásticos pueden utilizarse elastómeros termoplásticos (TPE), cuyo componente elástico proporciona las propiedades mecánicas correspondientes, mientras que el componente termoplástico asegura que el polímero pueda fundirse. De este modo, el TPE se puede procesar de forma análoga a los termoplásticos puros y, en comparación con el SBR y el EPDM, se recicla más fácilmente. Sin embargo, los TPE no solo son, con diferencia, los materiales más caros para los gránulos de relleno, sino que también se ha demostrado que los TPE basados en estireno que se utilizan actualmente para los gránulos de relleno comienzan a ablandarse a temperaturas ambientales elevadas. Esto produce una consistencia pegajosa del TPE, que se adhiere a la ropa y al calzado cuando se utiliza el campo de césped (artificial) y, en el caso del césped artificial, también pega las fibras individuales entre sí, dañando así el césped artificial.

Un problema fundamental en relación con los gránulos de relleno sintéticos para campos de césped (artificial) de los tipos mencionados anteriormente, así como en general en relación con gránulos de relleno que están expuestos al entorno, es su inevitable entrada en el medio ambiente, que se produce no solo durante el uso del campo de césped (artificial), sino también puramente a través de influencias ambientales como el viento, la lluvia, el riego artificial y similares. Según la definición de la Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania, estos gránulos esparcibles entran en la categoría de "microplásticos", es decir, partículas de plástico con un tamaño de hasta 5 mm. A este respecto, hay que distinguir entre las denominadas micropartículas primarias y secundarias. Mientras que las micropartículas primarias se producen específicamente para diferentes aplicaciones, las micropartículas secundarias se crean de manera no intencional a través de la descomposición física, química o biológica, así como a través de la fragmentación de piezas de plástico. En consecuencia, los campos de césped (artificial) provistos de dichos gránulos de relleno inevitablemente dan lugar a la liberación tanto de microplásticos primarios en forma del propio relleno ("infill") y de microplásticos secundarios a través de la abrasión de las fibras y/o la trituración del relleno ("infill"). La magnitud de la descarga en cada caso individual depende de varios factores, como el tipo y la cantidad y, dado el caso, la edad de los gránulos de relleno, la estructura y geometría de la fibra, así como la longitud del césped (artificial), el tipo e intensidad de uso, el cuidado y el mantenimiento del campo de césped (artificial), las condiciones naturales (por

ejemplo, en zonas de inundación, en corredores de viento, etc.), así como de los fenómenos meteorológicos locales. Las principales vías de descarga de los gránulos esparcibles se identificaron como la lluvia y el viento, incluyendo el riego artificial (alrededor del 70 %), el drenaje (alrededor del 15 %), la limpieza de nieve (alrededor del 10 %), así como una vía no insignificante de descarga a través de la ropa y el calzado. En el territorio de la Unión Europea, los gránulos de relleno sintético que se utilizan actualmente para los sistemas de césped sintético son incluso los que concentran la mayor parte de microplásticos utilizados intencionadamente, estimando la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) que se consumen anualmente un total de alrededor de 100.000 toneladas de gránulos de relleno. Al mismo tiempo, estos gránulos esparcibles representan la mayor fuente de microplásticos liberados al medio ambiente, con una liberación estimada de alrededor de 16.000 t por año, de modo que resulta una tasa de liberación calculada de alrededor del 16 %.

Sin embargo, una liberación de microplásticos al medio ambiente, ya sea en sistemas acuáticos o en suelos, debe evitarse en la medida de lo posible debido a las consecuencias ambientales y para la salud de la flora y la fauna. Por ejemplo, los animales pueden confundir estas partículas con alimentos e ingerirlas, lo que puede provocar daños e irritación en el tracto intestinal. Si las partículas no se excretan, el animal continúa sintiéndose saciado y se producen deficiencias o incluso inanición. Un problema adicional es la migración de componentes nocivos del plástico, que pueden entrar en la cadena alimentaria a través de la liberación, como los aceites plastificantes mencionados anteriormente, que se encuentran principalmente en los reciclados de SBR. Estos últimos pueden a su vez contener hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), algunos de los cuales están clasificados como cancerígenos, mutagénicos y/o tóxicos para la reproducción. Además, los HAP pueden ser persistentes, es decir, permanecer en el medio ambiente durante mucho tiempo o degradarse poco. Además, son capaces de bioacumularse, es decir, acumularse en el tejido graso de humanos y animales, lo que hace que sus efectos nocivos para la salud sean especialmente graves. En el caso de los gránulos esparcibles de EPDM, también han podido observarse una reducción del crecimiento y efectos negativos sobre el sistema radicular de las plantas. Además, las micropartículas también pueden tener un impacto directo en los organismos del suelo y, en consecuencia, en su funcionalidad, observándose, entre otros efectos, una reducción de la reproducción y una menor longitud corporal de los nematodos como resultado de la influencia de los microplásticos. En particular, en el caso de los materiales reciclados SBR procedentes de neumáticos usados, también pueden entrar en el medio ambiente metales pesados como el zinc, el cobre y el cromo, lo que puede provocar que se superen correspondientes valores límite en el suelo o el agua.

Recientemente, se han intensificado las investigaciones sobre alternativas a los llamados materiales "infill", que se utilizan principalmente como gránulos de relleno para campos de césped (artificial), pero que también se pueden utilizar para otras aplicaciones que no son de origen sintético, sino que se basan en recursos naturales. Entre los gránulos de relleno naturales flexibles más comunes se encuentra en este caso el corcho obtenido del alcornoque, que puede reforzarse con fibras de coco. Para el uso especial en campos de césped artificial, la baja densidad del corcho, su alta resistencia, su bajo desgaste, así como su baja absorción de calor cuando se expone a la luz solar son algunas de las ventajas. Sin embargo, la desventaja es que las propiedades del corcho varían mucho en caso de diferentes condiciones climáticas. De este modo, por ejemplo, el granulado de corcho puede endurecerse más o menos a bajas temperaturas en el rango de congelación. Durante fuertes lluvias, el corcho puede ser arrastrado fácilmente en grandes cantidades debido a su baja densidad. En verano, sin embargo, los gránulos de corcho tienden a secarse, por lo que se adhieren a la ropa y al calzado, formando polvo y perdiendo su elasticidad. Por lo tanto, cuando se utilizan gránulos de corcho, es imprescindible regar artificialmente el campo de césped (artificial) en caso de temperaturas más altas. En comparación con los gránulos de relleno sintéticos descritos anteriormente, la durabilidad del corcho también es mucho menor, por lo que los gránulos de corcho deben reemplazarse con frecuencia.

Finalmente, también se conocen en la literatura gránulos esparcibles con una matriz polimérica formada, al menos parcialmente, por polímeros biodegradables, que tienen la ventaja decisiva de que, con una vida útil suficiente, pueden descomponerse prácticamente sin dejar residuos en productos de degradación y/o metabólicos inocuos para la salud y ecotoxicológicamente, garantizando así un alto nivel de respeto al medio ambiente sin que se produzca una introducción de partículas de microplásticos estables a largo plazo o incluso ecotóxicas. Si estos gránulos esparcibles se utilizan, en particular, como gránulos de relleno para campos de césped (artificial), por regla general también contienen una proporción considerable de uno o más materiales de relleno para mantener dentro de unos límites el contenido de polímero, que suele ser mucho más caro. Por ejemplo, el documento US 2020/0165784 A1 describe un campo de césped artificial para fines deportivos, que presenta, por una parte, un sustrato compuesto por fibras de césped artificial y, por otra parte, gránulos de relleno, que están formados a partir de plástico de origen biológico y/o biodegradable. Ejemplos de este tipo de plásticos comprenden polilactida (PLA), succinato de polibutileno (PBS), policaprolactona (PCL), poli(3-hidroxibutirato-co-3-hidroxivalerato) (PHBV), polihidroxialcanoato (PHA), polihidroxibutirato (PHB), polietileno (PE), polipropileno (PP) o sus derivados. La matriz polimérica de los gránulos de relleno se puede mezclar con diversos materiales de relleno, pudiendo estar previstos materiales de relleno naturales en forma de fibras o partículas finas, como almidón, corcho, coco, cáñamo, hierba, celulosa, caña, heno, paja o también cartón, así como también materiales de relleno minerales, como zeolitas, CaCO_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , cal, caolín o talco.

En el documento US 2018/0179711 A1 se trata también de un campo de césped artificial que, por un lado, presenta un sustrato compuesto por fibras de césped artificial basadas en polímeros y, por otro lado, gránulos de relleno. Los gránulos de relleno consisten en partículas compuestas que, por un lado, contienen entre un 10 y un 90 % en masa

de un polímero termoplástico y, por otro lado, entre un 10 y un 80 % en masa de fibras de celulosa. Para la matriz polimérica de los gránulos de relleno se pueden utilizar tanto polímeros sintéticos convencionales como también polímeros de origen biológico y biodegradables, como, por ejemplo, polímeros a base de almidón, polilactida (PLA), poli-3-hidroxibutirato o polietileno de origen biológico. Además de las fibras de celulosa mencionadas anteriormente, se pueden agregar otras fibras de material de relleno, como aquellas del grupo de diversas maderas blandas y duras, bambú, ratán, paja de arroz y trigo, cáscaras de arroz, bagazo, paja de algodón, yute, cáñamo, lino, kenaf, plantas de seda, hierba, banano, cáscaras de coco, nuez, pacana u otras de frutos secos, así como cáscaras de cacahuete. Además de ello, pueden estar previstos materiales de relleno minerales como conchas marinas o CaCO_3 de otras fuentes, mica, talco, barita o cerámica (reivindicaciones 10 y 11).

Del documento WO 2018/016956 A1 se desprende otro campo de césped artificial para fines deportivos, que, por un lado, comprende un sustrato con fibras de césped artificial y, por otro lado, gránulos de relleno. También en este caso, la matriz polimérica de las partículas de los gránulos está formada por polímeros de origen biológico y biodegradables, como, en particular, polilactida y sus derivados, succinato de polibuteno (PBS), policaprolactona (PCL), poli(3-hidroxibutirato-co-3-hidroxivalerato) (PHBV), polihidroxialcanoato (PHA) o polihidroxibutirato (PHB). Además, aquí también están previstos diferentes materiales de relleno, que corresponden en gran medida a los de los mencionados anteriormente del documento US 2020/0165784 A1.

El documento US 2019/0316303 A1 describe finalmente otro campo de césped artificial con gránulos de relleno que contienen entre un 10 y un 40 % en masa de fibras naturales mezcladas con caucho, que se seleccionan del grupo de las fibras de cáñamo, algodón, lino, sisal, pasto elefante y/o celulosa, así como un procedimiento para su producción.

En lo que se refiere a los materiales de relleno o fibras de los gránulos de relleno propuestos por el estado de la técnica, éstos comprenden, por un lado, fibras vegetales muy blandas, como fibras de madera, de cáscaras de nueces o de hojas, en comparación con la matriz polimérica de las partículas de los gránulos, con las que, bien es cierto que se pueden reducir los costes de material sin aumentar significativamente el peso de los gránulos de relleno, pero que normalmente no son capaces de conferir suficiente dureza a las partículas de los gránulos para poder adaptarlas a la correspondiente funcionalidad deportiva, tal como se ha explicado anteriormente. En lo que se refiere a los materiales de relleno con una dureza muy elevada en comparación con la matriz polimérica de las partículas de los gránulos, solo se proponen materiales de relleno minerales como zeolitas, CaCO_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , cal, caolín o talco o conchas marinas o CaCO_3 de otras fuentes, mica, talco, barita o cerámica. Con este tipo de materiales de relleno bien es cierto que puede adaptarse la dureza de los gránulos de relleno a diferentes funcionalidades deportivas, pero este tipo de materiales de relleno presentan una serie de desventajas. Por una parte, su peso es significativamente mayor que el de la matriz polimérica, lo que hace que tanto su transporte como también su aplicación, por ejemplo, como gránulos de relleno en el campo de césped (artificial), sean complejos. Por otro lado, no son biodegradables y, por tanto, se acumulan con el tiempo, algo que se debe evitar, especialmente en campos de césped artificial. Además, los materiales de relleno minerales suelen tener bordes muy afilados y, por lo tanto, suponen un mayor riesgo de lesiones, por ejemplo, abrasiones en la piel, especialmente cuando se utilizan como gránulos de relleno para campos de césped (artificial). Por otro lado, tienen un efecto altamente abrasivo y, por lo tanto, provocan daños en los campos de césped artificial, lo que se traduce en una vida útil más corta.

La invención se basa en el objetivo de proponer gránulos esparcibles adecuados para campos de césped y de césped artificial para uso como gránulos de relleno, sencillos y económicos, evitando al menos en gran medida las desventajas mencionadas anteriormente, que tengan la mayor compatibilidad medioambiental posible y que se adecuen en particular también para campos deportivos, en cuanto que hagan frente a las propiedades técnico-deportivas descritas al principio. Además, se refiere al uso de dichos gránulos esparcibles, así como a un campo de césped o de césped artificial sobre el que se aplican dichos gránulos esparcibles como gránulos de relleno.

La primera parte de este objetivo se logra según la invención en caso de unos gránulos esparcibles del tipo mencionado al principio porque los gránulos esparcibles comprenden al menos un material de relleno del grupo de los huesos de frutos triturados.

Para lograr este objetivo la invención prevé además, en caso de un campo de césped o de césped artificial, sobre el que se han aplicado gránulos de relleno, que se trate en el caso de los gránulos de relleno de gránulos esparcibles del tipo mencionado anteriormente.

Finalmente, para lograr este objetivo, la invención prevé el uso de gránulos esparcibles de este tipo, en particular como gránulos de relleno para campos de césped y césped artificial, pero también como material separador para el almacenamiento de materiales de construcción, en particular en forma de materiales de revestimiento de suelos, y/o como agente esparcible para el servicio de invierno.

Los gránulos esparcibles según la invención, que se pueden esparcir sobre campos de césped o césped artificial, por ejemplo, como gránulos de relleno de forma en sí conocida, son, por una parte, lo suficientemente estables y en gran medida insolubles en agua para cumplir su función incluso después de una exposición prolongada a la luz solar, precipitaciones, heladas y otras influencias externas. A este respecto, ha podido verse en particular, que los gránulos esparcibles según la invención son capaces de satisfacer plenamente los requisitos técnicos deportivos no solo para

campos de césped natural, sino también en particular para campos de césped artificial, asumiendo, especialmente en el caso de campos de césped artificial, también el efecto estabilizador necesario de la capa de fibra. Por lo tanto, pueden asumir de forma excelente, en la misma medida que los gránulos de relleno sintéticos ya conocidos, las funciones de

- la estabilidad de posición del césped artificial,
- la protección de la capa de soporte del césped artificial,
- la estabilización de las fibras del césped artificial,
- la optimización de la reducción de fuerza, la recuperación de energía y la resistencia al giro durante la práctica de cualquier deporte, así como
- la optimización del rebote de pelota durante la práctica de deportes de pelota.

Por otra parte, la invención permite que los gránulos esparcibles se descompongan en gran medida sin dejar residuos en productos de degradación y/o metabólicos que son inofensivos para la salud y ecotoxicológicamente, en lo que se refiere a que, como se mencionó anteriormente, una parte no insignificante de los mismos se saca del campo de césped (artificial) o, en el caso de otros usos ventajosos, accede de otra manera al medio ambiente, para garantizar un perfecto respeto al medio ambiente sin que se produzca la introducción de partículas de microplásticos estables a largo plazo o incluso ecotóxicas. "Biodegradable" en el sentido de la invención significa que el al menos un polímero de los gránulos esparcibles puede ser degradado completamente por microorganismos, tales como bacterias y hongos, o por enzimas. Los microorganismos aprovechan, a este respecto, el polímero como alimento o como fuente de energía. En el caso de este metabolismo, los polímeros deben convertirse completamente en dióxido de carbono (CO₂), agua (H₂O), sales minerales y nueva biomasa en condiciones aeróbicas. Sin aporte de oxígeno, es decir, en condiciones anaeróbicas, ha de producirse una conversión completa en dióxido de carbono, sales minerales, biomasa y metano (CH₄). El al menos un polímero biodegradable de los gránulos esparcibles puede ser, a este respecto, preferentemente compostable según la norma DIN EN 13432 o la norma estadounidense ASTM D6400, siendo el compostaje un caso especial de biodegradabilidad. En el caso del compostaje industrial, el polímero compostable debe degradarse completamente en un período de tiempo comparativamente corto de un máximo de dos años en condiciones controladas (es decir, una temperatura de aproximadamente 60 °C y una humedad definida).

Los huesos de frutos triturados utilizados según la invención como material de relleno de los gránulos esparcibles ofrecen, a este respecto, una serie de ventajas, especialmente para el uso de los gránulos esparcibles como gránulos de relleno tanto para campos de césped y, en particular, de césped artificial, pero también para otros fines de uso (véase más adelante), mencionándose, a este respecto, a modo de ejemplo, los siguientes aspectos: de este modo, los materiales de relleno según la invención basados en huesos de frutos triturados, así como también el polímero matriz de los gránulos esparcibles, son completamente biodegradables y, por lo tanto, ni se acumulan a medida que aumenta su vida útil ni se desgastan dando lugar a micropartículas o nanopartículas perjudiciales para el medio ambiente. Además, se encuentran disponibles en grandes cantidades libremente, ya que hasta ahora se han compostado casi exclusivamente o se han eliminado de otras formas debido a la falta de uso técnico, de modo que no se requieren tierras agrícolas adicionales para producirlos, como suele suceder con las fibras vegetales ampliamente utilizadas. Los materiales de relleno según la invención basados en huesos de frutos triturados también son capaces de conferir a los gránulos esparcibles una dureza mayor que las fibras vegetales para poder adaptarlos a la correspondiente funcionalidad deportiva cuando se utilizan como gránulos de relleno para campos de césped (artificial), sin aumentar en particular su peso de forma significativa, como ocurre en el caso de los materiales de relleno minerales conocidos. Además, los materiales de relleno según la invención basados en huesos de frutos triturados tienen bordes menos afilados que dichas partículas minerales y, por lo tanto, cuando los gránulos esparcibles se utilizan como gránulos de relleno para campos de césped (artificial), por un lado, reducen el riesgo de lesiones para el deportista y, por otro lado, los campos de césped artificial en particular no están sometidos a una tensión excesiva debido a la menor abrasividad de los materiales de relleno según la invención y, por lo tanto, tienen una vida útil más larga.

Por las razones mencionadas anteriormente, el al menos un material de relleno del grupo los huesos de frutos triturados puede tener una dureza mayor que la dureza de la matriz de polímero, por lo que, dependiendo del polímero de matriz utilizado en los gránulos esparcibles y dependiendo de su uso previsto, por supuesto también es posible en principio utilizar huesos de frutos adicionales.

Ejemplos de huesos de frutos adecuados, como pueden emplearse en forma triturada como material de relleno para los gránulos esparcibles según la invención, comprenden, preferentemente, aunque no de forma exclusiva, huesos de aceituna, cereza, albaricoque, ciruela amarilla, ciruela damascena, melocotón, nectarina, dátil, almendra, baya de café, mango, manzana, pera, naranja, uva, melón, limón, aguacate, papaya y similares. Además, también se pueden utilizar, por ejemplo, para el ajuste de la dureza deseada de los gránulos esparcibles, materiales de relleno con mezclas de diversos huesos de frutos triturados, como, por ejemplo, harina de hueso de aceituna, de hueso de cereza, de hueso de albaricoque y similares.

En una configuración ventajosa, la matriz polimérica de los gránulos esparcibles puede presentar una proporción del al menos un polímero biodegradable de al menos aproximadamente 20 % en masa, en particular de al menos aproximadamente 30 % en masa, preferiblemente de al menos aproximadamente 40 % en masa, de la manera más

preferible de al menos aproximadamente 50 % en masa. Son particularmente preferidas proporciones del al menos un polímero biodegradable de al menos aproximadamente 60 % en masa, en particular de al menos aproximadamente 70 % en masa, preferiblemente de al menos aproximadamente 80 % en masa, de la manera más preferible de al menos 90 % en masa, pudiendo ser la proporción del al menos un polímero biodegradable también de al menos casi 100 % en masa.

En otra configuración ventajosa, puede estar previsto que al menos un polímero biodegradable de la matriz polimérica de los gránulos esparcibles se seleccione del grupo de los polímeros de base biológica, en cuyo caso se trata de polímeros que se pueden producir total o parcialmente a partir de materias primas renovables, tal como se explica con más detalle más abajo.

Convenientemente, la matriz polimérica de los gránulos esparcibles también debería tener una solubilidad en agua de como máximo aproximadamente 0,5 g/l, por ejemplo, de como máximo aproximadamente 0,3 g/l, en particular de como máximo aproximadamente 0,1 g/l, de modo que los gránulos esparcibles sean en gran medida insolubles en agua y, bajo la influencia de precipitaciones, como lluvia o nieve, sean estables durante un período de tiempo más largo y no se disuelvan.

Para garantizar en particular unas propiedades técnico-deportivas buenas, también es ventajoso que la matriz polimérica de los gránulos esparcibles tenga un módulo de elasticidad de aproximadamente 0,1 GPa a aproximadamente 8 GPa, en particular de aproximadamente 0,2 GPa a aproximadamente 5 GPa.

Además, la matriz polimérica de los gránulos esparcibles debe tener un punto de fusión de al menos aproximadamente 70 °C, en particular de al menos aproximadamente 80 °C, preferiblemente de al menos aproximadamente 90 °C, por ejemplo, de al menos aproximadamente 100 °C, para evitar que los gránulos esparcibles se fundan parcial o completamente, incluso a temperaturas ambiente muy altas y/o bajo la luz solar directa.

En relación con el polímero biodegradable utilizado para la matriz polimérica de los gránulos esparcibles según la invención, se puede prever en una forma de realización ventajosa que al menos un polímero biodegradable de la matriz polimérica de los gránulos esparcibles se seleccione del grupo de polímeros termoplásticos, de modo que, por una parte, es posible una producción sencilla mediante procedimientos de procesamiento termoplástico conocidos (p. ej., mediante extrusión y trituración del extrudido para obtener los gránulos esparcibles mediante una herramienta de corte, lo que se puede realizar preferentemente bajo agua con el fin de producir partículas de granulado en gran medida esféricas), y, por otra parte, se garantiza un reciclaje sencillo de los gránulos esparcibles. Los polímeros biodegradables ventajosos comprenden en particular aquellos según la norma DIN EN 13432 antes citada, en particular del grupo

- de los polihidroxialcanoatos, en particular polihidroxibutirato (PHB), poli-4-hidroxibutirato (P4HB), polihidroxiadipato (PHA), ácido polihidroxibutírico, poli(3-hidroxibutirato-co-4-hidroxibutirato), poli(3-hidroxibutirato-co-4-hidroxibutirato), poli(3-hidroxibutirato-co-4-hidroxibutirato), polihidroxihexanoato (PHH) y/o polihidroxioctanoato (PHO);
- polilactida (PLA);
- almidón y/o sus derivados;
- tereftalato de adipato de polibutileno (PBAT), succinato de polibutileno (PBS) y/o adipato de succinato de polibutileno (PBSA);
- polisacáridos y/o sus derivados;
- lignina y/o sus derivados;
- policaprolactonas (PCL);
- proteínas y/o sus derivados incluyendo sus mezclas.

En el caso de los polímeros biodegradables puede tratarse, por tanto, de aquellos sintetizados a partir de monómeros. Como se ha mencionado anteriormente, en el caso de los polímeros biodegradables puede tratarse ventajosamente de polímeros de base biológica, como preferiblemente ácido poliláctico (PLA), polihidroxialcanoatos (PHA), por ejemplo, polihidroxibutirato (PHB), almidón y/o lignina, incluyendo sus derivados, etc., así como también de polímeros no de base biológica, como, por ejemplo, tereftalato de adipato de polibutileno (PBAT), policaprolactonas (PCL), etc. Además, los polímeros biodegradables también pueden ser parcialmente de base biológica, como, por ejemplo, en el caso de succinato de polibutileno (PBS) o adipato de succinato de polibutileno (PBSA). Los ejemplos de derivados de polisacáridos comprenden, por ejemplo, aquellos en los que los grupos funcionales del polímero natural, por ejemplo, el grupo OH y/o el NH₂, están parcial o totalmente sustituidos, como, por ejemplo, en el caso de ésteres de celulosa (como, por ejemplo, acetato de celulosa, butirato de acetato de celulosa, propionato de acetato de celulosa, etc.), ésteres de almidón (como, por ejemplo, acetato de almidón, adipato de dialmidón acetilado, etc.) o quitina parcialmente desacetilada y sus derivados.

A este respecto, en particular, se pueden utilizar también varios polímeros biodegradables en forma de una mezcla o de una combinación de polímeros, los cuales pueden ser, respectivamente, de base biológica, no de base biológica y/o parcialmente de base biológica. Esto también puede resultar ventajoso en lo que se refiere al hecho de que algunos polímeros biodegradables son difíciles de procesar en máquinas de procesamiento termoplástico convencionales,

como, en particular, las extrusoras de uno o dos tornillos y/o las propiedades de los polímeros puros por sí solos no son satisfactorias. Sin embargo, si se mezclan físicamente varios polímeros en la masa fundida dando lugar a una mezcla, entonces se pueden generar, por ejemplo, mezclas de almidón-PBAT o de PLA-PBAT, que son fáciles de procesar. Además de una posible adición de aditivos, otros materiales de relleno y similares (ver más abajo), de esta manera se pueden combinar las ventajas de diferentes polímeros biodegradables y se pueden compensar cualesquiera desventajas, como, por ejemplo, una fragilidad dominante de un componente de mezcla.

Además de ello, en particular - aunque no de forma exclusiva - en el caso del uso de los gránulos esparcibles como gránulos de relleno para campos deportivos, puede estar previsto preferiblemente que al menos un polímero biodegradable de la matriz polimérica de los gránulos esparcibles se seleccione del grupo de polímeros elastoméricos, en particular del grupo del caucho natural (p. ej. de plantas de caucho y/o leche de diente de león), para conferir la elasticidad deseada a los gránulos esparcibles, pudiendo mezclarse los polímeros elastoméricos en particular con uno o más de los polímeros termoplásticos mencionados anteriormente para ajustar la elasticidad deseada. De esta manera, a un campo de césped o de césped artificial, utilizado en particular con fines deportivos, se le puede dar una sensación de juego agradable y segura en cuanto que se modifican las propiedades mecánicas de los gránulos esparcibles mediante la selección de la proporción de un correspondiente componente de mezcla de su matriz polimérica. Además, también es concebible, por ejemplo, una integración covalente de una fase blanda en el al menos un polímero biodegradable de los gránulos esparcibles para ajustar las propiedades elásticas de amortiguación o resiliencia. Ejemplos de dicha fase blanda comprenden la integración de polietilenglicoles (PEG) de bajo peso molecular, que son biodegradables hasta un peso molecular promedio de aproximadamente 1500 g/mol.

Ventajosamente, el al menos un material de relleno del grupo de los huesos de frutos triturados de los gránulos esparcibles según la invención puede estar presente en una proporción de al menos aproximadamente el 10 % en masa, en particular de al menos aproximadamente el 20 % en masa, preferiblemente de al menos aproximadamente el 30 % en masa, en cada caso con respecto a la masa total de los gránulos esparcibles, haciendo posible la invención poner a disposición proporciones significativamente mayores de huesos de frutos triturados, como, por ejemplo, al menos aproximadamente el 40 % en masa, al menos aproximadamente el 50 % en masa, al menos aproximadamente el 60 % en masa o al menos aproximadamente el 70 % en masa, por ejemplo, hasta aproximadamente el 80 % en masa, referido por su parte respectivamente a la masa total de los gránulos esparcibles.

El al menos un material de relleno del grupo de los huesos de frutos triturados de los gránulos esparcibles según la invención puede presentar ventajosamente también

- un tamaño de partícula de al menos aproximadamente 0,01 mm, en particular de al menos aproximadamente 0,1 mm, preferiblemente de al menos aproximadamente 0,3 mm, por ejemplo, de al menos aproximadamente 0,5 mm; y/o
- un tamaño de partícula de como máximo aproximadamente 1,5 mm, en particular de como máximo aproximadamente 1 mm, preferiblemente de como máximo aproximadamente 0,8 mm.

Según un perfeccionamiento, puede estar previsto que los gránulos esparcibles presenten al menos un material de relleno adicional incorporado en la matriz polimérica con el al menos un polímero biodegradable. En el caso del material de relleno puede tratarse esencialmente de materiales de relleno en forma de polvo, partículas o fibras, que por las razones mencionadas anteriormente deberían ser preferiblemente de origen natural y biodegradables. Ejemplos de posibles materiales de relleno adicionales comprenden en particular materiales naturales en forma de fibras o de partículas o harinosos, como celulosa, lignina, madera, caña, miscanto, cáñamo, algas, cáscaras de frutos secos y similares, pudiendo emplearse también, según el ámbito de aplicación de los gránulos esparcibles, también sustancias minerales como, por ejemplo, la ceniza. Ejemplos particularmente preferidos de otros materiales de relleno comprenden cáscaras de frutos secos molidos, por ejemplo, de nuez, avellana, pistachos, dátiles, almendras, nueces de Brasil, pecana, nueces de macadamia, anacardo, castaña, castaña dulce, bellota y similares, así como cáscaras molidas de semillas de flores, como, por ejemplo, de semillas de girasol y similares. Es concebible además, por ejemplo, utilizar materiales de relleno adicionales a partir de vulcanizados de origen vegetal, como, por ejemplo, leche de diente de león, alcohol furfurílico, etc., o a partir de bioplásticos de mayor punto de fusión o de sus reciclados.

Además, a la matriz polimérica de los gránulos esparcibles se pueden añadir naturalmente aditivos conocidos como tales, como, por ejemplo, coadyuvantes de procesamiento, estabilizadores UV, retardantes de llama, colorantes y pigmentos, plastificantes ecológicamente inofensivos, como, por ejemplo, en forma de aceites o ceras naturales, y similares.

Como ya se ha indicado, puede resultar ventajoso para muchos usos de los gránulos esparcibles que éstos presenten partículas de granulado redondeadas, en particular esencialmente esféricas, lo que aplica en particular a un uso en campos de césped y de césped artificial en forma de campos deportivos, para cumplir de forma ideal los requisitos técnicos deportivos y para evitar riesgos de lesiones causadas por partículas de granulado de bordes afilados, como abrasiones de la piel o similares. Como ya se ha indicado, dichas partículas de granulado esencialmente redondas se pueden producir, por ejemplo, en cuanto que los extruidos que se extruden, por ejemplo, por medio de una unidad de boquilla de una extrusora de un solo tornillo o de múltiples tornillos, se cortan mediante granulación bajo el agua dando lugar a las partículas de granulado, cortándose, por ejemplo, bajo el agua por medio de una herramienta de corte

rotativa.

Dependiendo del uso previsto, los gránulos esparcibles también pueden presentar preferiblemente un tamaño de partícula de granulado de

- al menos aproximadamente 1,0 mm, en particular al menos aproximadamente 1,5 mm, preferiblemente al menos aproximadamente 2,0 mm, y/o
- como máximo aproximadamente 5,0 mm, en particular como máximo aproximadamente 4,5 mm, preferiblemente como máximo aproximadamente 4,0 mm,

pudiendo ajustarse el tamaño de partícula, por ejemplo, por un lado, mediante la sección transversal de la boquilla seleccionada de una extrusora de uno o varios tornillos y, por otro lado, a través de la velocidad de rotación de una cuchilla de corte rotativa.

Como se ha mencionado anteriormente, los gránulos esparcibles según la invención se adecuan especialmente como gránulos de relleno para campos de césped y de césped artificial, aunque también se pueden utilizar allí donde previamente ha existido un riesgo de que los gránulos de plástico expuestos al medio ambiente entren en el mismo y provoquen allí, en particular, una entrada nociva de los denominados microplásticos.

De este modo, otro campo de aplicación ventajoso de los gránulos esparcibles según la invención es, por ejemplo, como material separador para el almacenamiento de materiales de construcción, en particular en forma de materiales de revestimiento de suelo, como, por ejemplo, de productos de hormigón, revestimientos minerales, piedras artificiales, losas artificiales, baldosas de cerámica, piedras naturales, losas de piedra natural y similares. En este contexto, ya se conoce la disposición de gránulos esparcibles de plásticos sintéticos como material separador entre las capas individuales apiladas unas sobre otras durante el almacenamiento de dichos materiales de construcción, para permitir, por un lado, la circulación del aire entre las capas individuales, de modo que la humedad pueda escapar de los espacios intermedios y se reduzca una penetración de humedad en las pilas debido a menores fuerzas capilares. Por otra parte, este tipo de gránulos esparcibles sirven como materiales separadores para la protección contra un daño mecánico de los materiales de construcción, como en particular contra arañazos por sus lados visibles.

Además, es concebible un uso de los gránulos esparcibles según la invención como agente esparcible para el servicio de invierno, en cuanto que se puede aplicar para aumentar la fricción sobre la nieve y el hielo en vías públicas o aceras.

En un campo de césped o de césped artificial según la invención, sobre el cual se han aplicado los gránulos esparcibles del tipo descrito anteriormente como gránulos de relleno, la altura media de llenado de los gránulos esparcibles puede estar comprendida preferiblemente entre aproximadamente 1,0 mm y aproximadamente 2,5 mm, en particular entre aproximadamente 1,3 mm y aproximadamente 2,0 mm.

Según un perfeccionamiento de un campo de césped o de césped artificial según la invención, éste puede estar provisto además de un acabado antimicrobiano para retrasar la degradación biológica de los gránulos esparcibles en el campo de césped y césped artificial, de modo que la degradación biológica de los gránulos esparcibles puede producirse principalmente cuando estos últimos se han retirado del campo de césped (artificial), mientras que en el propio campo de césped (artificial) las propiedades de los gránulos esparcibles permanecen prácticamente inalteradas durante un largo periodo de tiempo a pesar de las influencias medioambientales. Para este fin, el campo de césped (artificial) puede, por ejemplo, rociarse con agentes antimicrobianos y/o desinfectantes inocuos para la salud o, en particular, en el caso de un campo de césped artificial, pueden estar previstos acabados antimicrobianos de sus fibras y/o de su capa elástica, por ejemplo, en forma de iones de plata incorporados en su matriz polimérica o similar.

REIVINDICACIONES

1. Gránulos esparcibles que se adecuan para el uso como gránulos de relleno para campos de césped y de césped artificial, presentando los gránulos esparcibles una matriz polimérica con una proporción de entre el 10 % en masa y el 100 % en masa de al menos un polímero biodegradable y al menos un material de relleno del grupo de los materiales de relleno naturales incorporado en la matriz polimérica con el al menos un polímero biodegradable, caracterizados por que los gránulos esparcibles presentan al menos un material de relleno del grupo de los huesos de frutos triturados.
2. Gránulos esparcibles según la reivindicación 1, caracterizados por que el al menos un material de relleno del grupo de los huesos de frutos triturados presenta una dureza superior a la dureza de la matriz polimérica.
3. Gránulos esparcibles según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizados por que el al menos un material de relleno del grupo de los huesos de frutos triturados se selecciona del grupo de los huesos de aceituna, cereza, albaricoque, ciruela amarilla, ciruela, ciruela damascena, melocotón, nectarina, dátil, almendra, baya de café, mango, manzana, pera, naranja, uva, melón, limón, aguacate y papaya.
4. Gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados por que la matriz polimérica de los gránulos esparcibles presenta una proporción del al menos un polímero biodegradable de al menos un 20 % en masa, en particular de al menos un 30 % en masa, preferiblemente de al menos un 40 % en masa.
5. Gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados por que al menos un polímero biodegradable de la matriz polimérica de los gránulos esparcibles se selecciona del grupo de los polímeros de base biológica.
6. Gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados por que la matriz polimérica de los gránulos esparcibles presenta
 - una solubilidad en agua de como máximo 0,5 g/l, en particular de como máximo 0,1 g/l; y/o
 - un módulo de elasticidad de 0,1 GPa a 8 GPa, en particular de 0,2 GPa a 5 GPa; y/o
 - un punto de fusión de al menos 70 °C, en particular de al menos 80 °C, preferiblemente de al menos 90 °C.
7. Gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados por que al menos un polímero biodegradable de la matriz polimérica de los gránulos esparcibles se selecciona del grupo de los polímeros termoplásticos, en particular del grupo
 - de los polihidroxicanoatos, en particular polihidroxibutirato (PHB), poli-4-hidroxibutirato (P4HB), polihidroxicaprolactato (PHV), ácido polihidroxiacético, poli(3-hidroxibutirato-co-4-hidroxibutirato), poli(3-hidroxibutirato-co-4-hidroxibutirato), poli(3-hidroxibutirato-co-4-hidroxibutirato), polihidroxihexanoato (PHH) y/o polihidroxiheptanoato (PHO);
 - polilactida (PLA);
 - almidón y/o sus derivados;
 - tereftalato de adipato de polibutileno (PBAT), succinato de polibutileno (PBS) y/o adipato de succinato de polibutileno (PBSA);
 - polisacáridos y/o sus derivados;
 - lignina y/o sus derivados;
 - policaprolactonas (PCL);
 - proteínas y/o sus derivados
 incluidas sus mezclas.
8. Gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados por que al menos un polímero biodegradable de la matriz polimérica de los gránulos esparcibles se selecciona del grupo de los polímeros elastoméricos, en particular del grupo del caucho natural.
9. Gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados por que el al menos un material de relleno del grupo de los huesos de frutos triturados
 - está presente en una proporción de al menos el 10 % en masa, en particular de al menos el 20 % en masa, preferiblemente de al menos el 30 % en masa, referido en cada caso a la masa total de los gránulos esparcibles; y/o
 - presenta un tamaño de partícula de al menos 0,01 mm, en particular de al menos 0,1 mm, preferiblemente de al menos 0,3 mm; y/o
 - presenta un tamaño de partícula de como máximo 1,5 mm, en particular de como máximo 1 mm, preferiblemente de como máximo 0,8 mm.
10. Gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados por que presentan al menos un

material de relleno adicional del grupo de los materiales de relleno naturales, incorporado en la matriz polimérica con el al menos un polímero biodegradable, en particular en forma de celulosa, madera, lignina, caña, miscanto, cáñamo, algas marinas, vainas y cáscaras de frutos y cáscaras de semillas de flores.

- 5 11. Gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados por que
- presentan partículas granuladas redondeadas, en particular esencialmente esféricas; y/o
 - un tamaño de partícula de granulado de al menos 1,0 mm, en particular de al menos 1,5 mm, preferiblemente de al menos 2,0 mm; y/o
- 10 - presentan un tamaño de partícula de granulado de como máximo 5,0 mm, en particular de como máximo 4,5 mm, preferiblemente de como máximo 4,0 mm.
12. Uso de gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 11
- 15 - como gránulos de relleno para campos de césped y de césped artificial,
- como material separador para el almacenamiento de materiales de construcción, en particular en forma de materiales de revestimiento de suelo, y/o
 - como agente esparcible para el servicio de invierno.
- 20 13. Campo de césped o césped artificial sobre el que se aplican gránulos de relleno, caracterizados por que en el caso de los gránulos de relleno se trata de gránulos esparcibles según una de las reivindicaciones 1 a 11.
14. Campo de césped o césped artificial según la reivindicación 13, caracterizados por que los gránulos esparcibles se aplican con una altura de relleno media comprendida entre 1,0 mm y 2,5 mm, en particular entre 1,3 mm y 2,0 mm.
- 25 15. Campo de césped o césped artificial según la reivindicación 13 o 14, caracterizados por que está provisto de un acabado antimicrobiano para retrasar la degradación biológica de los gránulos esparcibles sobre el campo de césped y césped artificial.