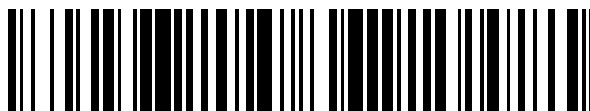


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 668**

51 Int. Cl.:

E01C 7/02 (2006.01)

E01C 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2012** **PCT/EP2012/054488**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2012** **WO12123507**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2012** **E 12708354 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018** **EP 2686483**

54 Título: **Método de producción de una superficie adecuada para uso ecuestre y uso de fibras de piedra para superficies ecuestres**

30 Prioridad:

14.03.2011 EP 11158164

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2018

73 Titular/es:

ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S (100.0%)
Hovedgaden 584
2640 Hedehusene, DK

72 Inventor/es:

DE VRIES, LINDA

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 688 668 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

Método de producción de una superficie adecuada para uso ecuestre y uso de fibras de piedra para superficies ecuestres

5 La presente invención se refiere al uso de fibras de piedra para superficies para usos ecuestres que comprenden una mezcla de fibras de piedra y arena, y a métodos para producirlas.

Es bien conocido el uso de superficies sin césped para entrenamiento y competición en deportes ecuestres. Se ha propuesto y usado una amplia variedad de dichas superficies durante los numerosos años en los que las superficies sin césped se han utilizado en deportes ecuestres.

Una forma conocida de superficie de tránsito se basa en PVC cortado finamente (de material aislante de cable eléctrico usado). No obstante, esta superficie también presenta el inconveniente de estar bastante suelta y su coste es considerablemente alto.

15 Otra superficie conocida se basa en cenizas de estaciones de producción de energía. La superficie permite obtener un buen drenaje recién instalada con tiempo húmedo, pero en condiciones secas la superficie es polvorienta y se compacta y endurece demasiado, especialmente después de un uso prolongado.

20 Otra superficie conocida, comúnmente conocida como porosa dura, comprende una mezcla de arenilla/arena/arcilla aglutinada con agua, que se dispone normalmente sobre una capa de drenaje de un material más basto. El inconveniente de dicha superficie consiste en que presenta una amortiguación no adecuada y es excesivamente abrasiva. El material superficial también tiende a perder gradualmente su estructura y permeabilidad a lo largo del tiempo. Con tiempo seco, el polvo constituye un problema.

25 Otras superficies de tránsito incluyen materiales sintéticos destinados a imitar césped real. Dicho césped sintético puede incorporar un relleno superior de arena. Dicha superficie es cara de instalar y costosa y difícil de mantener y reparar.

30 Es bien conocido el uso de superficies para el tránsito de caballos basadas en arena u otros materiales en forma de partículas. El problema principal de la arena usada como superficie consiste en que tiende a estar demasiado suelta o a ser demasiado profunda. Por el contrario, si las condiciones son secas, la superficie de tránsito puede endurecerse demasiado, lo que provoca riesgos de lesiones en las patas de los caballos. No obstante, si la arena está totalmente seca, la superficie de tránsito puede quedar muy suelta, lo que provoca riesgos de lesiones en las patas de los caballos.

35 US-4819933 describe una superficie para usar en eventos ecuestres formada por una mezcla de arena y fibras en la que las fibras son fibras poliméricas.

Otros medios de producción de superficies de tránsito artificiales se describen en US-4433813, que da a conocer la obtención de la superficie a partir de trocitos de madera.

40 NL-1004801 describe una superficie de tránsito que comprende fibras de plástico.

NL-9300602 describe bandas de fibras unidas que son generalmente orgánicas.

45 EP-A-136747 describe un campo de césped artificial cuyo sustrato se basa en arena. Por lo tanto, esta estructura es diferente de una superficie de tránsito basada en arena estándar, cuya arena conforma la superficie expuesta a los caballos y sobre la que los mismos pasan. Según esta publicación, la subestructura para el campo artificial es una mezcla de arena y al menos 1 % en peso de material de fibra, que puede consistir en fibras orgánicas o fibras artificiales, tales como fibras de polipropileno o fibras de nylon. También se mencionan fibras inorgánicas, tales como fibras de vidrio. Estas superficies se describen como útiles para fútbol americano, hockey, tenis y para escuelas de hípica.

50 Otro documento que se refiere a subestructuras para superficies artificiales para deportes es el documento WO 97/21876, en el que se mezcla arena u otro material granulado con fibras. Las mismas pueden ser fibras minerales, tales como fibras de vidrio.

55 La patente GB-217471 A se refiere a un material para la construcción de pistas de tenis y similares, que consiste en un material arenoso, tal como ladrillo triturado, y amianto (que es un tipo de fibra de silicato cristalino natural). En cambio, en fibras de piedra (que son un tipo de fibra vítrea artificial), el uso de amianto puede provocar problemas de salud.

60 US-4819933 A describe una superficie adecuada para uso ecuestre y otros usos, tales como juegos de pelota. La superficie se conforma utilizando una mezcla de arena que comprende una arena seleccionada dentro de la cual se distribuye de manera homogénea y orientada al azar un porcentaje relativamente pequeño en peso de fibras poliméricas rectas (no rizadas), sirviendo las fibras para mantener la arena unida bajo el peso de los cascos de los caballos o de los pies de los participantes o de otros usuarios, tales como vehículos o instrumentos con ruedas.

65

Según la invención, se da a conocer un método de producción de una superficie adecuada para uso ecuestre, formada por una mezcla de arena con fibras de piedra.

Se ha descubierto que la incorporación de fibras de piedra en la arena presenta numerosas ventajas. Un porcentaje relativamente pequeño en peso de fibras de piedra da como resultado una mejora significativa en la consistencia de la superficie de arena. Esto permite obtener una superficie que es más cohesiva y menos “profunda” o “suelta” en comparación con arena únicamente. Las fibras de piedra presentan la ventaja de ser sostenibles en su producción y, de este modo, presentan ventajas medioambientales, por ejemplo, con respecto a las fibras poliméricas. Al mismo tiempo, las mismas presentan un deterioro mínimo con el tiempo y, por lo tanto, los costes de sustitución resultan muy bajos, especialmente en comparación, por ejemplo, con materiales celulósicos, tales como fibras de coco. Las fibras de piedra presentan la ventaja adicional, por ejemplo, con respecto a fibras celulósicas y otras fibras hidrófilas, de que las mismas no absorben humedad, lo que da como resultado la eliminación del riesgo de crecimiento de hongos. También se ha descubierto que otras fibras sintéticas tienden a perder su eficacia a lo largo del tiempo, de modo que la superficie queda bastante suelta. Las fibras de piedra no presentan este inconveniente.

También se ha descubierto que la inclusión de fibras de piedra en la superficie permite que la restitución de energía de la superficie sea suficientemente alta, incluso con la presencia de un elevado contenido de humedad en la superficie. Un elevado contenido de humedad tiene normalmente un impacto negativo en la restitución de energía de una superficie de arena. La tolerancia de un nivel relativamente alto de humedad permite mejorar la estabilidad de la superficie sin disminuir otras propiedades hasta niveles inaceptables.

Por lo tanto, mediante el uso de fibras de piedra según la invención, se da a conocer una superficie cohesiva que conserva su cohesión durante un periodo de tiempo significativo, permitiendo obtener de este modo una superficie con buenas propiedades de tránsito, tanto en condiciones húmedas como secas, sin un coste o impacto ambiental significativo y sin riesgos de crecimiento de hongos en la superficie.

La invención también da a conocer el uso de fibras de piedra para mejorar la capacidad de cohesión de una superficie de tránsito formada por arena.

Las fibras utilizadas en la invención son fibras de piedra. Por lo tanto, generalmente, las fibras son fibras vítreas artificiales que tienen un contenido de metales alcalinotérreos (óxido de calcio y óxido de magnesio) de 10 a 40 % en peso. Las mismas también contienen los otros constituyentes de óxido habituales de la lana mineral. Estos son sílice; alúmina; metales alcalinos (óxido de sodio y óxido de potasio) que normalmente están presentes en pequeñas cantidades; y pudiendo incluir también óxido de hierro, óxido de titanio y otros óxidos menores. En algunos casos, las fibras de piedra pueden tener un contenido de al menos 3 % en peso de óxido de hierro (calculado como Fe_2O_3).

Las fibras de piedra tienen el siguiente contenido de óxidos:

SiO_2	35 a 50, preferiblemente de 38 a 48
Al_2	12 a 30, preferiblemente de 15 a 28
TiO_2	hasta 2
Fe_2O_3	2 a 12
CaO	5 a 30, preferiblemente de 5 a 18
MgO	hasta 15, preferiblemente de 1 a 8
Na_2O	0 a 15
K_2O	0 a 15
P_2O_5	hasta 3
MnO	hasta 3
B_2O_3	hasta 3

Estos valores se expresan en su totalidad en % en peso de óxidos, tal como resulta habitual.

Las fibras pueden tener preferiblemente una buena bio-solubilidad con un pH de 4,5. Esta bio-solubilidad puede determinarse mediante medios conocidos, por ejemplo, *in vitro*, en términos de una velocidad de disolución con un pH ácido (un pH de aproximadamente 4,5) de al menos 25 nm/día. Alternativamente, la bio-solubilidad puede determinarse *in vivo* de manera conocida.

Sorprendentemente, se ha descubierto que, a pesar del hecho de que las fibras preferidas son bio-solubles, las mismas mantienen su efectividad para mantener una superficie de tránsito cohesiva durante un período de tiempo considerable en uso.

Estas fibras resultan especialmente adecuadas para superficies de uso interior.

Preferiblemente, las fibras tienen una longitud de al menos 2000 micrómetros, preferiblemente de al menos 2500 micrómetros, más preferiblemente de al menos 3000 micrómetros. Es posible determinar la longitud mediante cualquier método conocido en la técnica de las fibras vítreas artificiales, utilizando estándares para normalizar los resultados. Un ejemplo consiste en un método en el que la longitud de las fibras se mide automáticamente utilizando un microscopio, con una cámara y software de análisis de imagen. En primer lugar, se prepara una muestra bien dispersa en una placa de Petri. La muestra se limpia mediante calor a 590 °C durante 10 minutos. Se dispersan 0,4 g de las fibras limpiadas mediante calor, mediante el uso de ultrasonidos, en 36 ml de solución de dispersión (etilenglicol 49,5 % en vol., agua 49,5 % en vol. y 1 % de coadyuvante de dispersión no espumante). Se diluyen nuevamente 0,7 ml de esta dispersión en 36 ml de solución de dispersión. Se aplican 0,7 ml de esta dispersión en una placa de Petri, dividiéndose minuciosamente en la superficie, usándose un microscopio con un aumento de 1,25 x 1 para ver las fibras y midiéndose su longitud. A partir de estas mediciones, es posible calcular la longitud promedio numérica. A efectos de reproducibilidad de los resultados, el número de mediciones debería ser superior a 500.

Se ha descubierto que las fibras con longitudes por encima de estos mínimos tienden a dar los mejores resultados en términos de capacidad de cohesión en la superficie de tránsito. Una longitud de al menos 3500 micrómetros puede resultar especialmente eficaz.

Preferiblemente, las fibras tienen una longitud no superior a 5000 micrómetros, más preferiblemente no superior a 4500 micrómetros.

El diámetro de las fibras está generalmente en el intervalo de 3 a 15 micrómetros, preferiblemente en el intervalo de 6 a 12 micrómetros. Es posible determinar el diámetro de la fibra mediante cualquier método conocido en la técnica de las fibras minerales, utilizando estándares para normalizar los resultados. Un ejemplo consiste en un método en el que el diámetro de las fibras se mide automáticamente utilizando un microscopio, con una cámara y software de análisis de imagen. Una muestra se limpia mediante calor a 590 °C durante 10 minutos. A continuación, la muestra es presionada para obtener una longitud de aproximadamente 30 micrómetros. Se dispersan 0,05 g de las fibras presionadas, mediante el uso de ultrasonidos, en 36 ml de solución de dispersión (etilenglicol 49,5 % en vol., agua 49,5 % en vol. y 1 % de coadyuvante de dispersión no espumante). Se aplican 0,05 ml de esta dispersión en una placa de Petri, dividiéndose minuciosamente en la superficie. Se usa un microscopio con un aumento de 1,25 x 10 para ver las fibras y medir sus diámetros. A partir de estas mediciones, es posible calcular el diámetro promedio numérico y el diámetro promedio ponderado según masa. A efectos de reproducibilidad de los resultados, el número de mediciones debería estar entre 1000 y 1200.

Los valores para las dimensiones de la fibra en esta descripción se expresan como promedios numéricos.

Preferiblemente, las fibras tienen una dureza de aproximadamente de 6 Moh.

El punto de fusión de las fibras es preferiblemente superior a 1000 °C.

La densidad específica de las fibras está generalmente en el intervalo de 2000 a 3500 kg/m³ (2 a 3,5 g/cm³), preferiblemente de 2500 a 3000 kg/m³ (2,5 a 3,0 g/cm³).

Preferiblemente, las fibras tienen forma de granulado, que comprende grupos de fibras enredadas. Es posible producir el granulado vertiendo mineral fundido sobre ruedas giratorias, siendo expulsado el material fundido de las ruedas en forma de fibras y proyectil no fibroso. Las fibras tienen una longitud suficiente para enmarañarse entre sí para formar grupos. Los mismos son transportados desde las ruedas giratorias en un flujo de aire y son recogidos como fardos.

Es posible revestir las fibras con componentes adicionales (por ejemplo, agente humectante) aunque, preferiblemente, las fibras de piedra que se mezclan con la arena para formar la superficie consisten esencialmente en material vítreo.

El producto de fibra usado tiene preferiblemente un nivel relativamente bajo de materiales no fibrosos (conocidos normalmente como proyectiles). En consecuencia, la cantidad de proyectiles (partículas con un tamaño superior a 63 micrómetros que son no fibrosas) en el conjunto de fibras mezcladas con la arena es preferiblemente no superior a 40 % en peso, preferiblemente no superior a 35 % en peso. Preferiblemente, la cantidad de material no fibroso con un tamaño superior a 250 micrómetros no es superior a 15 % en peso, preferiblemente no superior a 10 % en peso. Preferiblemente, la proporción de material no fibroso que tiene un tamaño de aproximadamente 600 micrómetros no es superior a 3 % en peso, preferentemente, no superior a 1,5 % en peso.

Según la invención, en la superficie utilizada, las fibras se mezclan con arena. Las fibras de piedra son eficaces para mejorar la capacidad de cohesión y las propiedades de tránsito de una superficie de arena incluso con niveles relativamente bajos. La proporción de fibras de piedra, basada en el peso total de arena, es preferiblemente al menos 0,1 % en peso, preferiblemente al menos 0,2 % en peso, más preferiblemente al menos 0,3 % en peso, e incluso más preferiblemente al menos 0,5 % en peso. Aún más preferiblemente, la proporción de fibras, basada en el peso total de arena, es al menos 1 % en peso o al menos 2 % en peso. Con máxima preferencia, la proporción de fibras, basada en el peso total de arena, es al menos 3 % en peso.

La proporción de fibras de piedra es preferiblemente no superior a 30 % en peso, más preferiblemente no superior a 20 % en peso, más preferiblemente no superior a 15 % en peso, especialmente no superior a 10 % en peso, con máxima preferencia no superior a 7,5 % en peso, y la invención puede resultar eficaz incluso cuando la cantidad de fibras de piedra no es superior a 0,8 % en peso.

Preferiblemente las fibras de piedra son las únicas fibras incorporadas en la superficie de arena. De forma específica, las fibras de piedra constituyen el único aditivo sólido mezclado con la arena.

La mezcla de arena/fibra de piedra se dispersa generalmente sobre el suelo o una base de drenaje preparada, tal como resulta habitual en superficies de tránsito con base de arena.

Es posible producir la superficie disponiendo una mezcla formada previamente de arena y fibras de piedra y distribuyéndola sobre el suelo o la base de drenaje preparada. No obstante, preferiblemente, la arena se distribuye sobre la superficie en primer lugar y a continuación las fibras de piedra se mezclan con la arena. La mezcla para obtener la superficie puede llevarse a cabo de cualquier manera conveniente que produce una superficie mezclada, por ejemplo, usando técnicas agrícolas. Por ejemplo, es posible usar utensilios agrícolas, tales como horcas. Por ejemplo, las fibras de piedra pueden ser distribuidas sobre la arena y mezclarse a continuación mediante el uso de un tractor.

Preferiblemente, durante el método, la arena se humedece ligeramente para mejorar la dispersabilidad de las fibras en toda la mezcla.

Para mantener una mezcla homogénea de arena y fibras cuando se utiliza la superficie, puede resultar ventajoso compactar la arena hasta cierto grado antes de añadir las fibras o cuando las mismas están presentes.

De forma alternativa, el efecto de compactación puede producirse durante el uso. No obstante, si la superficie no se compacta antes de usarse, puede resultar ventajoso añadir fibras adicionales después de un periodo de uso. Por ejemplo, es posible añadir más fibras después de un equivalente de al menos 1, 2, 3 o 5 meses de uso diario durante aproximadamente 5 horas. Después de este nivel de uso, la superficie es generalmente lo suficientemente densa para evitar una gran cantidad de separación de la arena y las fibras en capas. Normalmente, la proporción de las fibras, basada en el peso total de las fibras, que se añade después de un periodo de uso es de 10 % en peso a 90 % en peso, preferiblemente de 20 % en peso a 80 % en peso, más preferiblemente de 30 % en peso a 70 % en peso.

Después de la incorporación de las fibras adicionales, la proporción de fibras, basada en el peso total de arena, es preferiblemente al menos 0,5 % en peso y, más preferiblemente al menos 1 % en peso, aunque sigue siendo posible obtener una superficie de tránsito mejorada con cantidades más pequeñas de fibras, tales como inferiores a 0,8 % en peso.

Según la invención, la superficie es una superficie expuesta, de modo que no existe ninguna capa adicional sobre la mezcla de arena y fibras de piedra. Por lo tanto, los caballos pasan directamente sobre la superficie de arena/fibra de piedra, de modo que sus cascos están en contacto con la mezcla de arena y fibras de piedra.

La profundidad de la mezcla de arena y fibras de piedra que forma la superficie de tránsito está preferiblemente en el intervalo de 10 a 20 cm.

Preferiblemente, la base de arena tiene una densidad aparente en el intervalo de 1400 a 1800 kg/m³, con frecuencia, en el intervalo de 1500 a 1700 kg/m³.

Las fibras pueden producirse mediante cualquier medio conocido para producir fibras de piedra. Es decir, las mismas pueden producirse usando materia prima mineral sólida, fundiendo esta materia prima para formar un material fundido y conformando el material fundido en fibras, y recogiendo las fibras.

Ejemplo

En este ejemplo, se usan dos tipos de fibras de piedra, A y B, de la siguiente manera:

Las fibras A son fibras comerciales vendidas con el nombre Lapinus 702 K2-Roxul 1000. Las fibras B son fibras comerciales vendidas con el nombre Lapinus 706 K2 Roxul 1000. Las fibras A tienen una longitud de aproximadamente 4000 micrómetros. Las fibras A tienen un tamaño de grupo grande. Las fibras B tienen una longitud de aproximadamente 3000 micrómetros y un tamaño de grupo medio. En ambas fibras A y B, la proporción de proyectiles más grandes que 63 micrómetros en el producto es de 33,1 % en peso; la proporción de proyectiles de aproximadamente 250 micrómetros es de 7,7 % en peso; la proporción de proyectiles más grandes que 600 micrómetros es de 0,7 % en peso. El diámetro de fibra fue aproximadamente de 9 micrómetros en ambos casos. Ambas fibras tienen una dureza de 6 Moh, un punto de fusión de aproximadamente 1000 °C y una densidad específica de 2750 kg/m³ (2,75 g/cm³).

Se distribuyó una capa de arena con un espesor de 15 cm sobre un área de tránsito de 20 m x 40 m, es decir, un área de 800 m² de superficie. La densidad de la arena era de 1600 kg/m³ y el volumen total de arena utilizado fue de 120 m³, siendo la masa total de arena 192000 kg.

- 5 La arena se humidificó con agua para aumentar la dispersabilidad de las fibras y los grupos de fibras de manera homogénea. Se distribuyen 960 kg de fibras A sobre la superficie usando una horca. A continuación, las fibras se siguen mezclando con la arena con un tractor Zetor 5213 y con equipo agrícola que contiene un rodillo abierto y dos cabezales giratorios con ruedas giratorias de varilla. La profundidad de los cabezales giratorios puede variar entre aproximadamente 3 cm y 10 a 15 cm en la capa de arena. La capa superior se mezcló hasta que las fibras y los grupos de fibras estuvieron visualmente dispersados de manera homogénea.

Después de cinco meses de uso diario (aproximadamente 5 horas al día), se distribuyeron 960 kg adicionales de fibras A sobre la superficie y se usaron los caballos que pasan sobre la superficie para distribuir las en la superficie.

- 15 Es posible usar el mismo método con las fibras B.

La superficie se utilizó para el tránsito de caballos durante un período de meses. Se observó que la superficie presentó una menor profundidad y estuvo menos suelta que la arena y conservó esta capacidad de cohesión después de los meses de uso.

REIVINDICACIONES

1. Un método de producción de una superficie adecuada para uso ecuestre que comprende disponer una capa de arena y mezclar fibras de piedra en la arena, en donde las fibras de piedra tienen el siguiente contenido de óxidos, en % en peso:
5
SiO₂ 35 a 50
Al₂O₃ 12 a 30
10 TiO₂ hasta 2
Fe₂O₃ 2 a 12
CaO 5 a 30
MgO hasta 15
Na₂O 0 a 15
K₂O 0 a 15
15 P₂O₅ hasta 3
MnO hasta 3
B₂O₃ hasta 3
y en donde la superficie es una superficie expuesta de modo que no existe ninguna capa adicional sobre la mezcla de arena y fibras de piedra.
20
2. Un método según la reivindicación 1 en el que la proporción de fibras, basada en peso de arena, es al menos de 0,2 % en peso, preferiblemente al menos de 1 % en peso, más preferiblemente al menos de 2 % en peso y con máxima preferencia al menos de 3 % en peso.
- 25 3. Un método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en el que la proporción de fibras, basada en peso de arena, no es superior a 20 % en peso, preferiblemente no superior a 15 % en peso, más preferiblemente no superior a 10 % en peso y con máxima preferencia no superior a 7,5 % en peso.
- 30 4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que las fibras de piedra tienen el siguiente contenido de óxidos, en % en peso:
SiO₂ 38 a 48
Al₂O₃ 15 a 28
35 TiO₂ hasta 2
Fe₂O₃ 2 a 12
CaO 5 a 18
MgO 1 a 8
Na₂O 0 a 15
K₂O 0 a 15
40 P₂O₅ hasta 3
MnO hasta 3
B₂O₃ hasta 3
- 45 5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que las fibras tienen una longitud de al menos 2000 micrómetros, preferiblemente de al menos 2500 micrómetros, más preferiblemente de al menos 3000 micrómetros, con máxima preferencia de al menos 3500 micrómetros.
6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el diámetro de las fibras está en el intervalo de 3 a 15 micrómetros.
50
7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que las fibras tienen forma de granulado, que comprende grupos de fibras entrelazadas.
8. Un método según la reivindicación 1, en donde las fibras de piedra se distribuyen sobre la arena y después se lleva a cabo una mezcla usando técnicas agrícolas, tal como mediante el uso de un tractor.
55
9. Un método según la reivindicación 8, en donde durante la mezcla, la arena se humedece.
10. Un método según la reivindicación 8 que comprende las etapas adicionales de compactar la arena antes o después de distribuir las fibras.
60
11. Uso de fibras de piedra para mejorar la capacidad de cohesión de una superficie de tránsito formada por arena en donde las fibras de piedra tienen el siguiente contenido de óxidos, en % en peso:
65 SiO₂ 35 a 50
Al₂O₃ 12 a 30

ES 2 688 668 T3

5	TiO ₂ hasta 2
	Fe ₂ O ₃ 2 a 12
	CaO 5 a 30
	MgO hasta 15
	Na ₂ O 0 a 15
	K ₂ O 0 a 15
	P ₂ O ₅ hasta 3
	MnO hasta 3
	B ₂ O ₃ hasta 3
10	y en donde la superficie es una superficie expuesta de modo que no existe ninguna capa adicional sobre la mezcla de arena y fibras de piedra.