

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 564**

51 Int. Cl.:

E01C 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.04.2012 PCT/NL2012/050217**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012 WO12138216**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2012 E 12719094 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2694739**

54 Título: **Método de formación de un sustrato para una superficie deportiva de un campo deportivo, sustrato y campo deportivo proporcionado con dicho sustrato**

30 Prioridad:

05.04.2011 GB 201105755

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

13.05.2019

73 Titular/es:

**TEN CATE THIOLON B.V. (100.0%)
G. van der Muelenweg 2
7443 RE Nijverdal, NL**

72 Inventor/es:

CRAVEN, ROBIN JOHN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 712 564 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 formación de un sustrato para una superficie deportiva de un campo deportivo, sustrato y campo deportivo proporcionado con dicho sustrato

5

[0001] La invención se refiere a un método de formación de un sustrato para una superficie deportiva de un campo deportivo con las características según la reivindicación 1.

[0002] La invención también se refiere a un sustrato con las características según la reivindicación 10.

10

[0003] Además, la invención también se refiere a un campo deportivo proporcionado por dicho sustrato.

[0004] Muchos deportes, como el hockey sobre césped, el tenis, el fútbol americano, etc. se juegan actualmente en campos deportivos de césped (tepe) artificial que, en general, incluyen un soporte así como fibras artificiales que se extienden desde dicho soporte. Dicho soporte se coloca en un sustrato que forma una subsuperficie de la construcción de base estable para la instalación de todo el campo.

15

[0005] Algunos ejemplos de deportes que utilizan dichas construcciones de campo de césped artificial (ATP, por sus siglas en inglés) son:

20

- Fútbol
- Fútbol americano
- Fútbol australiano
- Fútbol gaélico/Hurling (GAA, por sus siglas en inglés)
- Rugby Union/League
- Hockey
- Jardines de críquet, etc.

25

[0006] Además de a los campos deportivos, las metodologías básicas explicadas anteriormente también se aplican a otras áreas más pequeñas en las que se puede usar césped artificial. Por ejemplo:

30

- Parques de juego
- Paisaje/áreas recreativas
- Wickets de críquet
- Pistas de bolos ingleses
- Pistas de tenis
- Campos de fútbol sala
- Áreas educativas multiusos

35

[0007] La metodología tradicional de construcción de bases para sistemas de césped artificial se ha basado históricamente en la excavación de la subbase existente y la sustitución posterior de esta subbase con roca aplanada y sistemas de drenaje especialmente diseñados.

40

[0008] Se ha producido un desarrollo sustancial en las metodologías y los sistemas de construcción que se diseñan para limitar y/o reemplazar el uso y el diseño del sistema de construcción de bases tradicional. Estos sistemas se han diseñado principalmente para reducir el coste y para simplificar el trabajo que todavía no se ha empezado.

45

[0009] Se puede encontrar un ejemplo de una construcción de base para una superficie en la patente de Estados Unidos n.º 5,514,722. La construcción de base consiste en partículas de caucho que han sido granuladas y mezcladas con un agente de retención de humedad de base inorgánica y un ligante. Esta mezcla se coloca después sobre una base de cimientos convencional y se coloca sobre ella césped artificial.

50

[0010] Debido a la creciente conciencia de la actividad humana en el medioambiente, la cuestión del reciclaje y su práctica se han vuelto más populares. En muchos casos los gobiernos están legislando para aumentar la práctica del reciclaje de productos obsoletos y residuos. Esta práctica se observa en todos los niveles de la sociedad y los negocios, desde el reciclaje en las aceras de los residuos del hogar hasta las obligaciones legales y cuotas impuestas a empresas para reciclar o eliminar los residuos de una forma responsable con el medioambiente. Esto se ha convertido también en una cuestión política clave y la tendencia de pensamiento general es reducir los residuos, la huella de carbono, al igual que los residuos de los vertederos tradicionales. Los gobiernos nacionales y locales, así como los contratistas privados han desarrollado amplias infraestructuras para desviar algunos materiales de los vertederos con el objetivo de reciclar.

55

60

[0011] Se ha desarrollado una nueva industria que ha mejorado y desarrollado métodos de recolección, separación y procesos industriales que aumentan la capacidad de reclamar materiales clave de fuentes de

65

residuos. Una de las partes más amplias de la industria del reciclaje es el reciclaje de los plásticos. Sin embargo, estas compañías tienden a procesar materiales que son fáciles de convertir y tienen mayor mejor calidad y valor de reventa.

5 [0012] La gran mayoría de los residuos de plásticos se mezcla (combina) y por tanto son difíciles de identificar, clasificar, separar, limpiar y reciclar, lo que hace que sea un proceso demasiado costoso. Además, la calidad de estos materiales es muy baja, por lo que tiene muy poco valor de reventa y se consideran plásticos "obsoletos" .

10 [0013] Estos materiales plásticos "obsoletos" tienen típicamente forma de materiales de embalaje, artículos moldeados, productos, perfiles, láminas, recubrimientos, tejidos o fibras y, en general, se encuentran en los residuos industriales de fabricación, de construcción y del hogar, etc. En términos generales, se pueden describir como:

- 15 • Gránulos, cuentas, bolas, astillas, copos, esquirlas y tiras de plástico derivados del reciclaje de plásticos. Estos tipos de plástico abarcan todas familias de polímeros definidos como plásticos, tales como pero no limitados a las familias de la poliolefina, los poliésteres, las poliamidas, los policloruros de vinilo (PVC), los poliestirenos y los poliuretanos presentes en los residuos generales industriales, de fabricación, de transporte terrestre, aeroespaciales, agrícolas, hortícolas, alimentarios y de embalaje, construcción y hogar. Asimismo, fuentes tales como los materiales reclamados de los vertederos y los materiales recuperados/recolectados de los océanos en forma de restos flotantes y deshechos de barcos.
- 20 • Gránulos, cuentas, bolas, astillas, copos, esquirlas y tiras de plástico derivados del reciclaje de superficies de césped artificial y suelos domésticos e industriales. Los tipos de plástico abarcan las familias de la poliolefina, los poliésteres, las poliamidas, el PVC, los poliestirenos y los poliuretanos.

25 [0014] Este material se denomina "materia prima" y hay grandes cantidades de él disponibles. La materia prima consistirá generalmente en una mezcla aleatoria de tipos, tamaños, densidades y colores de plástico; en forma flexible, rígida, semirrígida, llena o expandida en sus características o naturaleza, y pueden incluir láminas finas, películas, fibras, etc.

30 [0015] De esta forma, para hacerlo adecuado para su uso en la formación de la invención, el material de materia prima debe procesarse utilizando métodos mecánicos que tienen como resultado un granulado con un tamaño, densidad aparente y volumen más consistentes. Dichos procesos se conocen como densificación o aglomeración.

35 [0016] La densificación o aglomeración es un proceso bien conocido en la industria del reciclaje plásticos en el que los plásticos se trituran en copos finos y, a continuación, se introducen en una máquina que usa la fricción para pasarlos a un estado semifundido. Los copos finos se juntan aumentando la masa y la densidad del material que fluye por la máquina. La masa de plástico que sale de la máquina se enfría, tritura, granula o desmenuza de otra forma hasta lograr un tamaño predeterminado. El proceso de densificación incluye una o más etapas de tamizado mediante las cuales el granulado que se considera fuera del rango útil predeterminado se devuelve automáticamente a la entrada del proceso de densificación. En la gran mayoría del reciclaje de plásticos, el objetivo del procesador es asegurar que el material de plástico que se ha llevado al proceso es del mismo tipo polimérico y que el material está completamente libre de otros tipos poliméricos y totalmente limpio. Como se ha explicado previamente, esto requiere una gran cantidad de preprocesado para asegurar que los gránulos finales son adecuados para la venta a la industria del plástico, gran parte de los residuos de plástico que se recogen están demasiado sucios, mezclados o al final de su capacidad de ser rerreciclados para tener algún valor comercial, por lo que se llevan a vertederos o se queman.

40

45

50 [0017] Para los fines de la invención, el material de plástico (previamente designado como materia prima) usado en el proceso de aglomeración puede ser cualquier tipo de plástico y la presencia de algunos materiales externos que no son de plástico (por ejemplo madera, papel, fibras, etc.) no es un problema, por lo que la cantidad de preprocesado se reduce y se reutilizan mayores cantidades de material destinadas a vertederos o a quemarse.

55 [0018] Para que se considere adecuado para usarse en la formación de la invención, el granulado de plástico densificado debe ser de un tamaño por el cual la proporción del plano dimensional más grande de cada gránulo (x) y sus dimensiones perpendiculares (y y z) son al menos del 30 % al 100 % del plano dimensional más grande.

60 [0019] El principio básico de la invención es usar la materia prima de plástico, que posteriormente se aglomera en gránulos y luego se usa en la construcción de perfiles de construcción de bases en las aplicaciones descritas en la sección de contexto anterior.

65 [0020] El fundamento de la invención es crear un sistema según las reivindicaciones que tiene las propiedades de carga de punto de base, fuerza de compresión, porosidad integrada y drenaje controlado/gestionado, así como absorción de impacto.

[0021] El sistema se diseña para limitar el impacto medioambiental y la huella de carbono del elemento de construcción de la base mientras se reduce el coste del proyecto financiero. El sistema reducirá la cantidad de desperdicios retirados de la obra reduciendo las profundidades de excavación necesarias (dependiendo de condiciones geológicas preexistentes). Aunque todavía serán necesarios algunos aspectos del perfil de base tradicional, la cantidad de roca requerida para construir el perfil de la base se reducirá significativamente. Todavía habrá un requisito para la membrana geotextil y la capa de recubrimiento no porosa.

[0022] Con el objetivo de conseguir las propiedades deseadas, equilibrando las condiciones geológicas existentes y la reducción del impacto medioambiental de la construcción, la invención usa los gránulos como material de agregado que, a su vez, se liga para estabilizar la estructura, dando como resultado una capa de sustrato según la invención.

[0023] Los materiales ligantes pueden ser desplazamientos de poliuretano, betún o poliolefina, que se mezclan (en caliente o en frío) con los gránulos en proporciones que dependen de los requisitos de aplicación y propiedad. Dichos ligantes se caracterizan por proporcionar estabilidad térmica e hidrolítica, sin provocar ningún cambio significativo en las propiedades después de que se sumerja en agua o se exponga a cambios en la humedad y la temperatura de los ambientes. Así, la integridad estructural y las propiedades físicas deseadas se mantienen en reposo y durante el uso.

[0024] Los gránulos se encuentran en forma de gránulo suelto y, dependiendo de la aplicación y las propiedades requeridas, el rango de tamaño de los gránulos es de entre 0,5 mm y 20 mm. La proporción o el rango de partículas de estos tamaños se ajusta dependiendo de las propiedades requeridas. A esto se añade el material ligante que se añade usando fórmulas basadas en el peso de los gránulos. Estas proporciones varían entre el 8 % de ligante en peso al 30 % de ligante en peso.

[0025] La invención se hará en una forma permeable y porosa usando unas proporciones de gránulos y ligante de modo que quede suficiente espacio vacío o intersticial entre los gránulos. Este espacio vacío puede variar en cantidad conforme a las partículas, que se usan por ejemplo entre el 15 % y el 60 % en volumen. Dicho espacio vacío será una ventaja para permitir el drenaje en todas direcciones, verticalmente y lateralmente.

[0026] El espacio vacío también puede usarse para proporcionar almacenamiento o atenuación de agua si es necesario.

Breve descripción de los dibujos

[0027] A continuación se comentará la invención en la descripción figurativa detallada que sigue, donde:

la Figura 1 representa la sección transversal de un perfil típico de construcción de una base dinámica conocido según el estado de la técnica;

la Figura 2 representa la sección transversal de un perfil típico de construcción conocido de una base tecnológica con almohadilla de impacto;

la Figura 3 representa la sección transversal de otro perfil típico conocido de construcción de una base tecnológica con almohadilla de impacto in situ;

la Figura 4 representa la sección transversal de otro perfil típico conocido de construcción de una base tecnológica con almohadilla de impacto preformada

la Figura 5 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa de explanada in situ según la invención;

la Figura 6 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa de explanada preformada en formato panel que no se corresponde con la invención;

la Figura 7 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa de explanada in situ y de una capa de rendimiento según la invención;

la Figura 8 representa una sección transversal de un perfil de construcción de una capa de rendimiento preformada de doble densidad más una capa de explanada en formato panel que no se corresponde con la invención;

la Figura 9 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa compuesta in situ según la invención;

la Figura 10 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa compuesta preformada en formato panel que no se corresponde con la invención;

la Figura 11 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa de explanada in situ y una capa de rendimiento sobre un sustrato de terreno abandonado existente según la invención.

Descripción detallada de los dibujos

[0028] La Figura 1, por ejemplo, representa la sección transversal de un perfil típico de construcción de una base dinámica conocido según el estado de la técnica:

1. Superficie de césped
2. Unión de piedras sueltas
3. Subbase de roca aplanada
4. Capa de recubrimiento no porosa
5. Terreno natural
6. Drenaje de agua del terreno

[0029] Cuando se construye un ATP según el estado de la técnica, muchos proyectos se denominan proyectos "de construcción completa", que se definen como campos de construcción nueva construidos en un sitio virgen e incluyen la construcción de un sistema de drenaje estable en la explanada, una base porosa, una capa de absorción de impacto opcional y finalmente la superficie de césped artificial.

[0030] El inicio del proceso de construcción es eliminar una profundidad predeterminada de subsuelos existentes. Esta profundidad se determina mediante un peritaje geológico que mide y clasifica las condiciones de dicho emplazamiento en particular. Estas condiciones se refieren a la composición de las explanadas existentes, así como al drenaje local, la lluvia y los factores generales de la ubicación. A partir de estos datos, se puede diseñar la profundidad de excavación y el perfil de la construcción de la base.

[0031] La profundidad y, por tanto, el volumen de desperdicios retirados puede variar bastante. Sin embargo, habitualmente se lleva a cabo una eliminación de una media de 0,5 de metros de profundidad. También se asume que el ATP de dimensiones medias sería de 6000 metros cuadrados (m^2). En consecuencia, la cantidad de desperdicios por retirar para la construcción de un campo de 6000 m^2 sería de 3000 m^3 . Normalmente, todos los desperdicios se transportan a un vertedero, lo que supone costes de transporte, tasas de vertedero e impacto para el medioambiente.

[0032] Para prevenir el movimiento de agua desde la base del subsuelo a la nueva construcción de la base, se debe instalar una capa de recubrimiento de geotextil 4 y especialmente roca aplanada/polvo 3 antes de que se construya el cuerpo principal de la nueva base. Sobre la parte superior de esta capa de recubrimiento 4 se instala un sistema de drenaje 6, diseñado para retirar el agua que permea a través de la subbase de roca superior mediante tuberías de drenaje en el modelo del campo. Estas tuberías conducen el agua fuera del área de juego hacia unas anillas de conductos de drenaje del terreno principal u otros sistemas de control del drenaje de agua similares. En algunos casos el agua se conduce por tuberías hacia instalaciones de almacenamiento y se recircula al campo, bien como parte del sistema de riego del césped o bien para usarlo como enfriamiento durante las épocas calurosas.

[0033] El área excavada (con la capa de recubrimiento 4) requiere a continuación que se rellene con las capas de roca especialmente aplanada 2 y 3 que proporcionarán una plataforma estable de drenaje libre sobre la que instalar la superficie de juego 1. La roca debe proceder y ser aplanada según una especificación particular y esta roca requiere que se transporte al emplazamiento, se rellene, nivele y compacte. En algunos casos, la especificación de roca adecuada puede estar disponible únicamente en determinadas canteras, lo que a su vez aumenta el coste y el impacto medioambiental.

[0034] La mayoría de sistemas de ATP estándar se diseñan de forma que tengan una construcción de base "dinámica" o "tecnológica". Sin embargo, hay algunas variaciones que se consideran aceptables en algunos mercados localizados alrededor del mundo.

[0035] Las bases dinámicas (también conocidas como bases no ligadas) se definen como perfiles de base con una construcción de roca suelta 2 de principio a fin y están cubiertas por una capa ligante de roca compactada. Esta capa ligante consiste en polvo fino de roca aplanada y se diseña para que sea estable y de drenaje libre.

[0036] La Figura 2 representa la sección transversal de un perfil típico conocido de construcción de una base tecnológica almohadilla de impacto:

7. Capa portadora de asfalto
8. Capa de soporte de la carga de asfalto
3. Subbase de roca aplanada
4. Capa de recubrimiento no porosa
5. Terreno natural
6. Drenaje de agua del terreno

[0037] Aunque las bases tecnológicas (también conocidas como bases ligadas) todavía tienen la construcción de roca suelta 2, como se ha descrito anteriormente con referencia a la Figura 1, en vez de estar cubiertas por la capa ligante suelta, están normalmente típicamente cubiertas con dos capas de asfalto porosas, indicadas con los números de referencia 7 y 8.

[0038] La primera capa o nivelación/capa de soporte de carga 8 es una roca aplanada consistente determinada ligada con betún y colocada a una profundidad media de 25 milímetros (mm). La segunda capa, conocida como la capa portadora 7 se pavimenta sobre la primera capa de asfalto 8 y consiste en una roca aplanada más fina ligada con betún.

5

[0039] Cuando se instala dicha capa portadora superior 7, existen estrictas tolerancias requeridas para asegurar que las superficies finales estén niveladas y libres de rugosidades, pendientes y protuberancias. Este elemento crítico requiere maquinaria de pavimentación costosa operada por trabajadores altamente cualificados y supone un coste considerable en la construcción general de la base. Además, es un proceso que implica tiempo.

10

[0040] Ocurre habitualmente que la capa portadora superior 7 se instale sin cumplir las tolerancias aceptables y por tanto requiera extensas obras correctivas. Estas obras añaden gastos no presupuestados al proyecto e impactan en los plazos de finalización del proyecto requeridos.

15

[0041] Según el tipo de sistema de césped artificial que se va a instalar, se puede requerir una capa de absorción de impacto 9 o 10 (ver Figuras 3 y 4) sobre la construcción de la base completada 7-8-3-4. Existe una gama muy amplia de sistemas de "almohadilla de choque" disponibles que generalmente corresponden a dos categorías principales:

20

- In situ, como se muestra en la Figura 3
- Preformadas, como se muestra en la Figura 4

[0042] La Figura 3 representa la sección transversal de un perfil típico conocido de construcción de una base tecnológica con almohadilla de impacto in situ:

25

1. Superficie de césped
9. Almohadilla de impacto in situ
7. Capa portadora de asfalto
8. Capa de soporte de la carga de asfalto
3. Subbase de roca aplanada
4. Capa de recubrimiento no porosa
5. Terreno natural
6. Drenaje de agua del terreno

30

35

[0043] Las almohadillas in situ 9 de la forma de realización de la Figura 3 se definen como almohadillas que se instalan in situ mediante una máquina directamente sobre la construcción de la base. La gran mayoría de almohadillas in situ se pavimentan directamente sobre la construcción de la base dinámica o tecnológica y se sirven de una combinación de gránulos de caucho mezclados con un ligante de poliuretano.

40

[0044] Los gránulos de caucho usados en dichas almohadillas proceden generalmente de neumáticos reciclados/granulados de vehículos y camiones y se denominan gránulos de caucho estireno-butadieno (SBR, por sus siglas en inglés). En algunos mercados se mezcla una proporción pequeña de gravilla con el caucho y se vuelve a ligar con ligante de poliuretano. La mezcla se coloca sobre la construcción de la base con una maquinaria pavimentadora especializada que controla la profundidad y la homogeneidad de la almohadilla de impacto.

45

[0045] Una ventaja de esta forma de instalación es que la almohadilla 9 se fija a la construcción de la base 7-8-3-4 y, por lo tanto, es dimensionalmente estable tanto durante la instalación como durante la vida de juego del campo. No hay costuras ni juntas en esta forma de almohadilla y, por lo tanto, se limitan los fallos potenciales.

50

[0046] Este proceso requiere un equipo muy especializado operado por trabajadores altamente cualificados. Al igual que en la colocación de la capa portadora de asfalto 7, las tolerancias requeridas son muy estrictas y con frecuencia se requiere trabajo de corrección.

55

[0047] La Figura 4 representa la sección transversal de un perfil típico conocido de construcción de una base tecnológica con almohadilla de impacto preformada:

1. Superficie de césped
10. Almohadillas de impacto preformadas
7. Capa portadora de asfalto
8. Capa de soporte de la carga de asfalto
3. Subbase de roca aplanada
4. Capa de recubrimiento no porosa
5. Terreno natural
6. Drenaje de agua del terreno

60

65

5 [0048] Las almohadillas de impacto preformadas 10 son almohadillas fabricadas fuera del emplazamiento de trabajo por compañías especializadas en este área. Aunque esta forma de almohadilla de impacto 10 también se puede fabricar con caucho SBR y ligante de poliuretano, otros sistemas preformados emplean una gama de materiales mucho mas amplia. Estos sistemas alternativos incluyen muchos otros materiales absorbentes de impacto tales como espumas de células alveolares y cerradas, fieltros, matrices tridimensionales aleatorias o tejidas, todo lo cual se puede construir con materiales vírgenes o reciclados.

10 [0049] Como los productos preformados se fabrican en un ambiente de fábrica controlado, se pueden controlar las tolerancias de grosor, densidad y rendimiento. El sistema se puede realizar en una variedad de formatos, pero el más común es en forma de rollos o paneles. Estos rollos o paneles 10 se llevan al sitio de trabajo y se instalan sobre la construcción de la base mediante varias técnicas por parte de los trabajadores que generalmente instalan el césped. Se requiere poco equipo de instalación especializado y el nivel de cualificación para el trabajo es reducido. Como los productos se fabrican en ambientes controlados, las estrictas tolerancias de conformidad son más fáciles de cumplir con poco trabajo de corrección necesario.

15 [0050] Sin embargo, los inconvenientes para este tipo de almohadilla tienden a estar relacionados con el coste adicional de transporte desde el lugar de fabricación al emplazamiento de trabajo. Estos formatos de almohadilla tienden a ser bastante voluminosos y esto a su vez limita la cantidad de metros cuadrados que se pueden cargar por contenedor o camión.

20 [0051] Además, las almohadillas preformadas 10 pueden sufrir inestabilidad dimensional y movimiento durante la instalación del césped y durante el juego en el campo. Asimismo, existe la posibilidad de que haya fallos en las juntas o costuras 10a creadas durante la instalación. Además, las ondulaciones pequeñas en la base/subbase 7-8-3-4 no se pueden "esconder" ni nivelar mediante la capa preformada 10, ya que tienen un grosor constante.

25 [0052] En términos generales, las almohadillas de impacto preformadas 10 (Figura 4) son un sistema más costoso que las almohadillas in situ 9 (Figura 3).

30 [0053] Cabe mencionar que los perfiles y las metodologías de construcción de la base anteriormente descritos representan aproximadamente el 40-50 % del coste total del proyecto.

35 [0054] Debido a las necesidades de uso de la superficie y los requisitos deportivos/biomecánicos especificados por las federaciones deportivas, el uso de almohadillas de impacto bajo el césped artificial está volviéndose más común, especialmente en el mercado en aumento de los deportes de contacto como el fútbol, el fútbol americano, el rugby, el fútbol australiano y el fútbol gaélico.

40 [0055] La mayoría de formas de almohadillas de impacto se pueden diseñar para que proporcionen un rendimiento satisfactorio para el rendimiento deportivo/biomecánico de determinados deportes, pero ello con frecuencia puede comprometer los requisitos de rendimiento de otros deportes. Por lo tanto, la capacidad de diseñar un sistema de césped que suponga una verdadera superficie multiusos de "código cruzado" es limitada.

45 [0056] Por ejemplo, una superficie conforme a los criterios de rendimiento de fútbol más exigentes no proporcionará las características de rendimiento requeridas para una superficie de fútbol australiano de nivel superior.

[0057] Los siguientes son ejemplos de posibles proporciones de rango de tamaño de gránulo de los gránulos y contenido de ligante en peso, basadas en la aplicación:

50 Ejemplo 1

[0058] Una estructura que consiste en tamaños de partícula de 0,5 mm a 5 mm y un contenido ligante del 10 % en peso de gránulos proporcionará propiedades aumentadas para los valores biomecánicos pero reducirá los valores de ingeniería civil. Este tipo de proporción se adecúa a las áreas donde la geología subyacente es estable, ya sea por la presencia de subsuelos/explanadas o donde los ATP existentes se han renovado, de ahí la preexistencia de una capa de base de piedra.

60 [0059] La capa ofrece una absorción de impacto y un valor de seguridad que mantiene las propiedades de gestión de agua y algunos valores de ingeniería civil, tales como la carga concentrada y dividida, permiten que se reduzca un poco la profundidad de la construcción de la base, dependiendo de la profundidad de la capa según la invención.

Ejemplo 2

65 [0060] Una estructura que consiste en tamaños de partícula de 5 mm a 10 mm y un contenido ligante del 15 % en peso de gránulos proporcionará buenas propiedades para los valores biomecánicos y buenos valores para los valores de ingeniería civil. Este tipo de proporción se adecúa a la gran mayoría de aplicaciones ya que las

propiedades requeridas se equilibran y proporcionan excelentes propiedades de gestión del agua. La estructura permite una reducción significativa de la profundidad de construcción de la base, dependiendo de la profundidad de la capa según la invención.

5 Ejemplo 3

10 [0061] Una estructura que consiste en tamaños de partícula de 10 mm a 20 mm y un contenido ligante del 20 % en peso de gránulos proporcionará propiedades disminuidas para los valores biomecánicos pero aumentará los valores de ingeniería civil. Este tipo de aplicación se adecúa a las áreas en las que las propiedades geográficas subyacentes no son estables o las necesidades del uso final requieren valores civiles altos para la carga concentrada. La capa proporciona cierto valor de absorción de impacto que mantiene las propiedades de gestión de agua y la capacidad aumentada de almacenamiento de agua en la capa según la invención. La fuerza de esta estructura reduce además la profundidad de la construcción de la base dependiendo del grosor de la capa según la invención.

15 [0062] Los ejemplos enumerados anteriormente representan estructuras blandas, medias y duras, pero el ajuste del tamaño de gránulo de los gránulos comprendido en el rango de 0,5-20 mm, más la proporción de contenido ligante, más la profundidad de la capa proporciona la capacidad de diseñar y formular soluciones hechas a medida en todas las aplicaciones y ambientes. En algunos casos, la capa según la invención se puede beneficiar de la inclusión de materiales que no sean de plástico, como gránulos de caucho, fragmentos de vidrio reciclado, fragmentos de piedras, piedras de lava y gravilla. Esta inclusión permitirá proporcionar valores añadidos tanto en los valores de rendimiento deportivo como en los valores de ingeniería civil.

20 [0063] Según el diseño y los requisitos de la superficie de juego, el sistema podrá ser una única capa de sustrato de un material según la invención; lo que reemplazaría el perfil estándar de construcción de la base "dinámica". Esta capa de sustrato se denominará ahora la "capa de explanada".

25 [0064] En el caso de que el sistema requiera una almohadilla de impacto, se colocaría una segunda capa (aquí designada como "capa de rendimiento") encima de la capa de explanada.

30 [0065] Algunas aplicaciones pueden permitir una capa compuesta única que proporcione los valores requeridos para las capas de explanada y de rendimiento.

35 [0066] La capa de explanada se diseña para hacer de soporte de carga y capa de drenaje y reemplaza la mayor parte de la profundidad de excavación y posterior volumen de roca necesarios en los perfiles de construcción estándar. El grosor de esta capa puede variar de 10 mm a 100 mm dependiendo de las condiciones geológicas subyacentes. La capa puede formarse utilizando gránulos con proporciones de tamaño de gránulo que se formulan dependiendo del rendimiento requerido, mientras que los parámetros están influidos por las condiciones geológicas y de drenaje, carga concentrada y requisitos de estabilidad existentes. La naturaleza de esta capa permite que el agua fluya libre tanto horizontalmente como verticalmente, por lo que no es necesario un sistema de drenaje de campo estándar.

40 [0067] Si es necesario, la evaluación y el diseño de la base podrían permitir que se mantenga agua en la capa de explanada. La ventaja de esta retención de agua tendría un beneficio doble; en primer lugar, crear un miniacuífero artificial, permitiendo así que el agua quede retenida y recircule hacia campos de hockey de agua (a base de agua) totalmente sintéticos. En segundo lugar, para campos con sistemas de llenado, para ayudar a enfriar la superficie de juego; ya sea recirculando el agua desde el miniacuífero a la superficie de juego, o reteniendo la humedad en los materiales de relleno desde la capa de explanada hacia arriba.

45 [0068] Los dos métodos para instalar esta capa de explanada serían:

1. instalación directa de la capa de explanada (método in situ tal y como se ha descrito anteriormente), como se muestra en la Figura 5, y
2. instalación indirecta de la capa de explanada (método preformado tal y como se ha descrito anteriormente), como se muestra en la Figura 6.

50 [0069] La Figura 5 representa la sección transversal de un perfil de construcción de la capa de explanada in situ:

1. Superficie de césped
11. Capa de explanada in situ
4. Capa de recubrimiento no porosa
5. Terrenos naturales

55 [0070] Los materiales se mezclan en las proporciones predeterminadas y se añade un agente ligante que se mezcla con los materiales. La mezcla resultante se pavimenta directamente sobre la capa de recubrimiento 4 de la misma forma que el asfalto, utilizando la misma maquinaria. Aunque el nivel de cualificación requerido para

asegurar los niveles y la homogeneidad adecuados sigue siendo importante, se trata de una habilidad existente que no necesita requisitos o experiencia particulares.

5 [0071] La Figura 6 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa de explanada preformada en formato panel:

1. Superficie de césped
11. Capa de explanada preformada en formato panel con perfil enclavado.
4. Capa de recubrimiento no porosa.
- 10 5. Terreno natural

15 [0072] La capa de explanada 11 se puede fabricar fuera del emplazamiento en formato panel y, a continuación, instalar sobre la capa de recubrimiento 4. Los materiales se mezclan en las proporciones predeterminadas y se añade un agente aglutinante que se mezcla con los materiales. La mezcla resultante se puede extrudir, moldear o formar como una masa y cortar en rodajas o dividir de otra forma en paneles, tableros o placas 11 individuales que pueden tener caras enclavadas 11a-11b para permitir que los paneles 11 queden ajustados o enclavados el uno al otro durante la instalación in situ.

20 [0073] El beneficio de este método de entrega es que la consistencia de la capa 11 se puede controlar bajo estrictas condiciones de fabricación. El diseño de los paneles 11 también permite una instalación rápida y fácil en cualquier condición meteorológica sin necesidad de un equipo especializado.

25 [0074] En otra mejora, se puede implementar una capa de rendimiento adicional 12 (Figuras 7 y 8) en la construcción general. La capa de rendimiento 12 se diseña para hacer de capa de absorción de impacto estable con carga concentrada adicional, reemplazando la capa portadora de asfalto y la almohadilla de impacto in situ o preformada. El grosor de esta capa 12 puede variar de 5 mm a 100 mm dependiendo de las características de absorción de impacto requeridas. La capa puede estar compuesta por uno o más de los materiales anteriormente descritos, mezclados en varias proporciones. Estas proporciones se formulan dependiendo del rendimiento requerido. La capa 12 es porosa y muestra las mismas características de control y gestión de agua que la capa de explanada anteriormente descrita.

30 [0075] Los dos métodos para instalar esta capa de explanada 12 serían:

- 35 1. instalación directa de la capa de rendimiento sobre la capa de explanada (método in situ anteriormente descrito), tal y como se muestra en la Figura 7;
2. instalación indirecta de la capa de rendimiento sobre la capa de explanada (método preformado anteriormente descrito), tal y como se muestra en la Figura 8.

40 [0076] La Figura 7 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa de explanada y una capa de rendimiento in situ:

1. Superficie de césped
12. Capa de rendimiento in situ
11. Capa de explanada in situ
- 45 4. Capa de recubrimiento no porosa
5. Terreno natural

50 [0077] Los materiales se mezclan en las proporciones predeterminadas y se añade un agente aglutinante que se mezcla con los materiales. La mezcla resultante 12 se pavimenta directamente sobre la capa de explanada 11 de la misma forma que el asfalto, utilizando la misma maquinaria. El ligante en la capa de rendimiento 12 reacciona con el ligante polimerizado en la capa de explanada 11 durante la instalación de forma que ambas capas 11 y 12 quedan firmemente bloqueadas la una a la otra. Aunque el nivel de cualificación requerido para asegurar unos niveles y una uniformidad adecuados sigue siendo importante, se trata de una habilidad existente sin nuevos requisitos o aprendizaje particulares.

55 [0078] La Figura 8 representa una sección transversal de un perfil de construcción 20 de una capa de rendimiento preformada de densidad doble 12 más capa de explanada 11 en formato de panel:

1. Superficie de césped
- 60 20. Formato de panel de densidad doble con perfil enclavado.
4. Capa de recubrimiento no porosa
5. Terreno natural

65 [0079] Al igual que con la producción fuera del emplazamiento de la capa de explanada 11 (anteriormente descrita con referencia a la Figura 6), los paneles independientes 11 y 12 se pueden fabricar como paneles de doble densidad 20. Los materiales para la capa de explanada 11 todavía están mezclados en las proporciones

predeterminadas y se añade un agente ligante que se mezcla con los materiales. Dicha mezcla resultante se extrude o moldea en forma de paneles 11 como se ha mencionado previamente. Sin embargo, hay un segundo paso en el que los materiales para la capa de rendimiento 12 se siguen mezclando en las proporciones predeterminadas y se añade un agente aglutinante que se mezcla con los materiales. Estos materiales se extruden o moldean a continuación en la parte superior de la capa de explanada o la capa 11 para formar dos capas diferentes en el mismo panel 20.

[0080] El panel tiene entonces todas las propiedades requeridas de las dos capas 11 y 12. Estos paneles se diseñan de forma que tengan perfiles "macho" y "hembra" enclavados 20a-20b. Estos perfiles permiten que los paneles individuales 20 se enclaven uno en el otro durante la instalación in situ.

[0081] El beneficio de este método de entrega es que la consistencia de la capa 20 se puede controlar bajo estrictas condiciones de fabricación. El diseño de los paneles 20 también permite una instalación rápida y fácil en cualquier condición meteorológica sin necesidad de un equipo especializado.

[0082] Dependiendo de las especificaciones geológicas y de rendimiento deportivo, el sistema se puede diseñar como una capa compuesta. La capa compuesta es una capa 13 que proporciona el rendimiento tanto de la capa de explanada/capa 11 como de la capa de rendimiento/capa 12. El rendimiento se predetermina mediante la selección de los materiales y las proporciones de mezcla de dichos materiales. Esta capa 13 se puede instalar según los métodos in situ y preformado anteriormente descritos. El grosor de esta capa puede variar de 5 mm a 100 mm dependiendo de las características requeridas. La capa 13 es porosa y presenta las mismas características de control y gestión de agua que los otros métodos anteriormente descritos.

[0083] Los dos métodos de instalación de esta capa compuesta serían:

1. instalación directa de la capa compuesta (método in situ anteriormente descrito), tal y como se muestra en la Figura 9;
2. instalación indirecta de la capa compuesta (método preformado anteriormente descrito), tal y como se muestra en la Figura 10.

[0084] La Figura 9 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa compuesta in situ:

1. Superficie de césped
13. Capa compuesta in situ
4. Capa de recubrimiento no porosa
5. Terreno natural

[0085] Los materiales se mezclan en las proporciones predeterminadas y se añade un agente aglutinante que se mezcla con los materiales. La mezcla resultante 13 se pavimenta directamente sobre la capa de recubrimiento 4 de la misma forma que el asfalto, utilizando la misma maquinaria.

[0086] Aunque el nivel de cualificación requerido para asegurar unos niveles y una homogeneidad adecuados sigue siendo importante, se trata de una habilidad existente sin nuevos requisitos o aprendizaje particulares.

[0087] La Figura 10 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa compuesta preformada 13 en formato panel:

1. Superficie de césped
13. Capa compuesta preformada en formato panel con perfil enclavado.
4. Capa de recubrimiento no porosa
5. Terreno natural

[0088] La capa compuesta 13 se puede fabricar fuera del emplazamiento en los paneles 13' y, a continuación, instalar sobre la capa de recubrimiento 4. Los materiales se mezclan en las proporciones predeterminadas y se añade un agente aglutinante que se mezcla con los materiales. Esta mezcla resultante se extrude o moldea en paneles 13', que se diseñan para que tengan perfiles "macho" y "hembra" 13a-13b. Estos perfiles permiten que los paneles 13' queden enclavados durante la instalación.

[0089] El beneficio de este método de entrega es que la consistencia de la capa 13 se puede controlar bajo condiciones de fabricación estrictas. El diseño de los paneles 13 también permite una instalación rápida y fácil en todas las condiciones meteorológicas sin necesidad de un equipo especializado.

[0090] En otra forma de realización mostrada en la Figura 11, es posible construir ATP en terrenos abandonados. Los terrenos abandonados se pueden definir como áreas que se han usado previamente para algún otro fin, por ejemplo vertederos viejos, áreas industriales en desuso, áreas de educación y alojamiento, etc. Resulta

importante mencionar que dichas áreas son diferentes de las "zonas verdes no urbanizadas", que se definen como áreas que no han sido usadas previamente aparte de como terrenos agrícolas y/o naturales.

5 [0091] La Figura 11 representa la sección transversal de un perfil de construcción de una capa de explanada in situ y una capa de rendimiento 14 sobre un sustrato de terreno abandonado existente 4-5:

- 10
1. Superficie de césped
 14. Bordillos de retención
 13. Capa de explanada in situ o preformada
 4. Capa de recubrimiento no porosa
 5. Subestructura de terreno abandonado existente

15 [0092] La conservación de las zonas verdes no urbanizadas es una alta prioridad para los gobiernos nacionales y locales y es preferible reutilizar áreas en desuso. Dado que un perfil de construcción de una base de ATP estándar requiere la excavación y eliminación de los sustratos existentes por debajo del nivel del campo propuesto, esto puede plantear un problema en los terrenos abandonados (según las condiciones locales, etc.). Si, por ejemplo, el emplazamiento propuesto está sobre un área de centros industriales demolidos, es posible que el hormigón y los cimientos sigan en el lugar. Normalmente, esto requeriría una eliminación complicada y costosa. El sistema principal propuesto permite que el campo se construya sobre el suelo existente sin eliminación alguna.

20

25 [0093] Los perfiles de construcción de la base y los métodos de instalación anteriormente descritos (in situ y preformado) continúan siendo los mismos, y la capa de recubrimiento 4 se forma sobre el suelo existente 5. La composición y el grosor del sistema dependen del tipo de superficie que se va a construir. Por ejemplo, una construcción sobre un suelo de hormigón o escombros existente ya tendrá una gran capacidad portante y cubriente, por lo que el diseño de las capas se puede prever para que se centre en la absorción de impacto y el drenaje.

30 [0094] Como se ha indicado en la descripción de la invención precedente, hay oportunidades significativas de reducir la cantidad de excavación en las zonas verdes deportivas no urbanizadas y de evitar la necesidad para destruir sustratos planos existentes, tales como los suelos de hormigón, en los terrenos abandonados.

35 [0095] Según un aspecto de la invención, se puede formar un sustrato a partir de material plástico granuloso, que ha sido recubierto con ligante para formar un sustrato estable, sustancialmente incompresible, permeable al agua o de retención de agua. Sorprendentemente, se ha demostrado que un material particularmente adecuado para este propósito es el material plástico "obsoleto", que es el material plástico que los procesos actuales ya no pueden reciclar debido a su química, porque ya ha sido reciclado, está sucio o es difícil de clasificar por algún otro motivo. Esto no solo tiene ventajas medioambientales, ya que el material ya no tiene que terminar en vertederos o incinerado, sino que también se conserva para reutilizarse, reprocesarse o reciclarse en el futuro.

40

45 [0096] Como se ha indicado, es particularmente ventajoso formar esta subbase formando capas apropiadas in situ con pavimentadores de pavimento existentes, que habitualmente colocan una capa de 2½ metros de material de nivelación, sin apenas compactación, donde la única presión sobre el material se lleva a cabo con la niveladora o la raqueta. Esto no solo habilita al sistema para que se use con la tecnología y las habilidades existentes, permite asimismo una gama de usos según las prácticas locales y nivelará las ondulaciones menores en la superficie sobre la que se ha colocado.

50 [0097] La ausencia de compactación significa que el material granuloso se adherirá donde hace contacto con otro material granuloso dejando un motivo de huecos a través del material, de modo que resulte penetrable al agua. Si se coloca sobre una superficie impermeable, la naturaleza del material formado es tal que el agua quedará sujeta a la acción capilar lateral por la cual el agua se expulsa a través de los bordes laterales del sustrato, evitando frecuentemente la necesidad de formar drenajes bajo la ubicación del sustrato. También significa que el sustrato se puede colocar en plano, sin necesidad de nivelación de drenaje, lo que ocurre en la mayoría de disposiciones existentes.

55

[0098] Los materiales ligantes pueden ser desplazamientos de poliuretano, betún o poliolefina y pueden formar entre el 8 y el 20 % del sustrato. Es deseable que los granulos tengan un rango de tamaños para proporcionar un motivo de huecos adecuado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de formación de un sustrato estable (11) para una superficie deportiva de un campo deportivo que incluye:
- a) obtención de gránulos formados mediante la granulación de materiales plásticos aglomerados, donde los gránulos tienen un rango de tamaños predeterminado;
 - b) recubrimiento in situ de los gránulos con un material ligante de modo que formen un material fluido;
 - 10 c) formación de una capa del material fluido en el emplazamiento del campo deportivo; y
 - d) disposición del material colocado de manera que los gránulos se adhieran donde entren en contacto unos con otros para formar una estructura permeable al agua con huecos.
- 15 2. Método según la reivindicación 1 donde el material plástico es un material plástico "obsoleto".
3. Método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 donde los gránulos son sustancialmente incompresibles.
4. Método tal y como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el material ligante es un poliuretano, un betún o una poliolefina.
- 20 5. Método tal y como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el sustrato se forma en capas que se enclavan en los bordes adyacentes.
6. Método según la reivindicación 5 donde el material ligante se adhiere a los bordes enclavados.
- 25 7. Método tal y como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la densidad aparente de la capa o capas se selecciona de acuerdo con las características de la superficie sobre la que se coloca.
8. Método tal y como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la capa tiene entre 20 mm y 100 mm de grosor.
- 30 9. Sustrato (11) para una superficie deportiva de un campo deportivo formada como una capa en el emplazamiento del campo deportivo, donde el sustrato comprende:
- a) gránulos formados por granulación de materiales plásticos aglomerados, donde los gránulos tienen un rango de tamaños predeterminado;
 - 35 b) material ligante con el que se recubren los gránulos; donde un material obtenido mezclando los gránulos y el material ligante se coloca de forma que los gránulos se adhieren donde entran en contacto los unos con los otros para formar una estructura permeable al agua con huecos.
- 40 10. Campo deportivo que incluye un sustrato según la reivindicación 9.

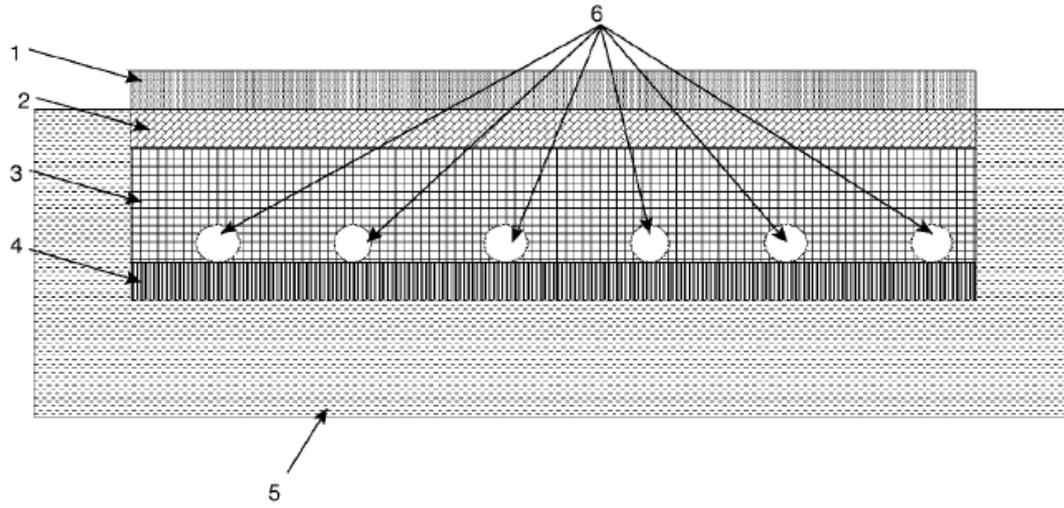


Fig. 1

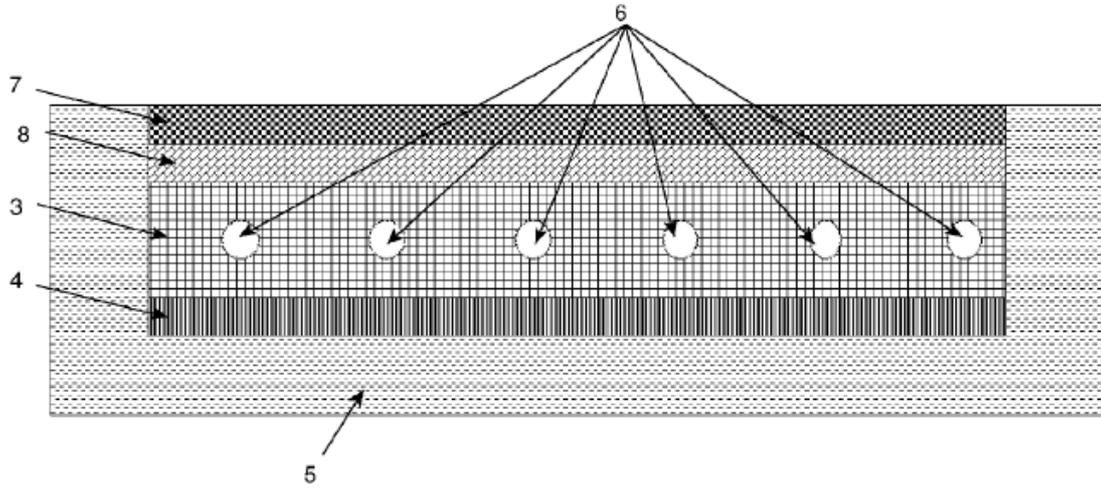


Fig. 2

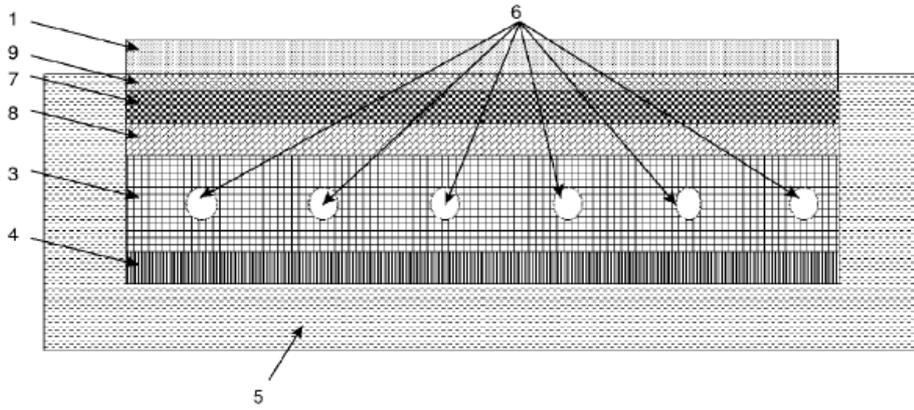


Fig. 3

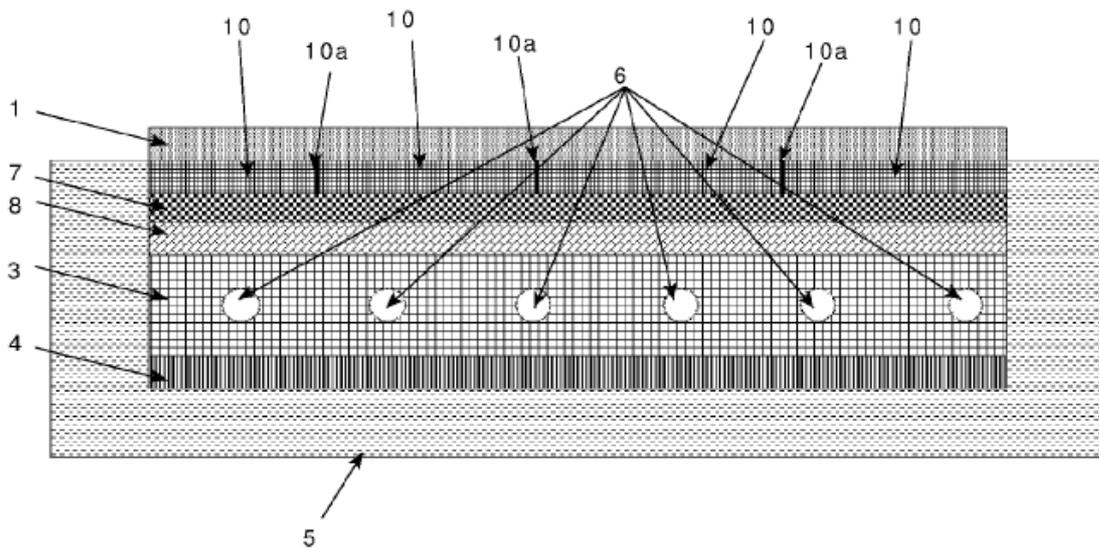


Fig. 4

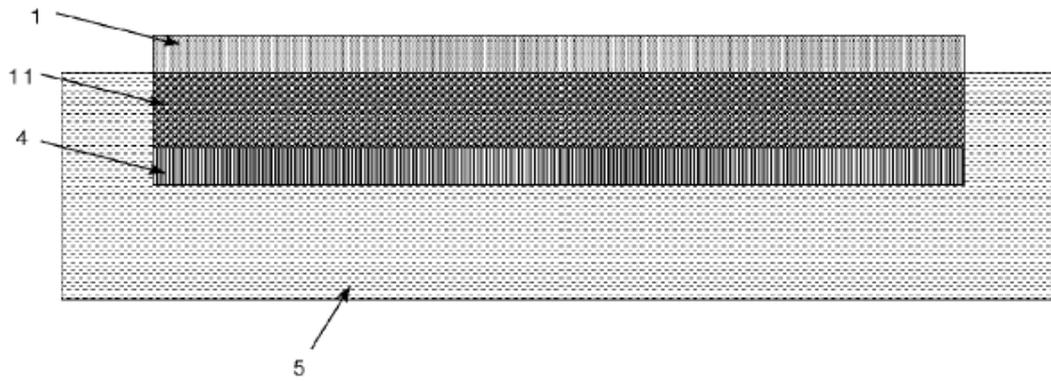


Fig. 5

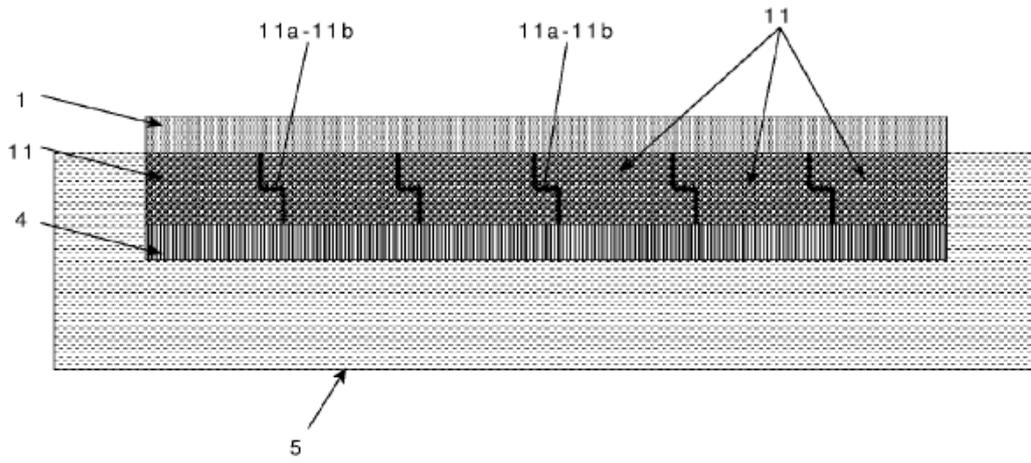


Fig. 6

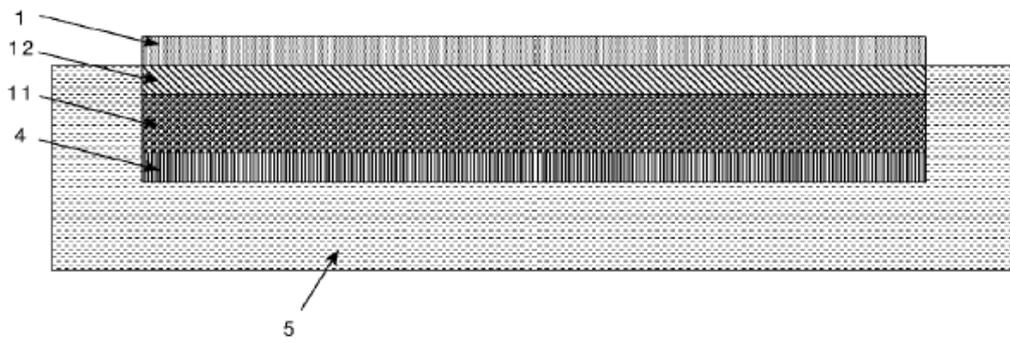


Fig. 7

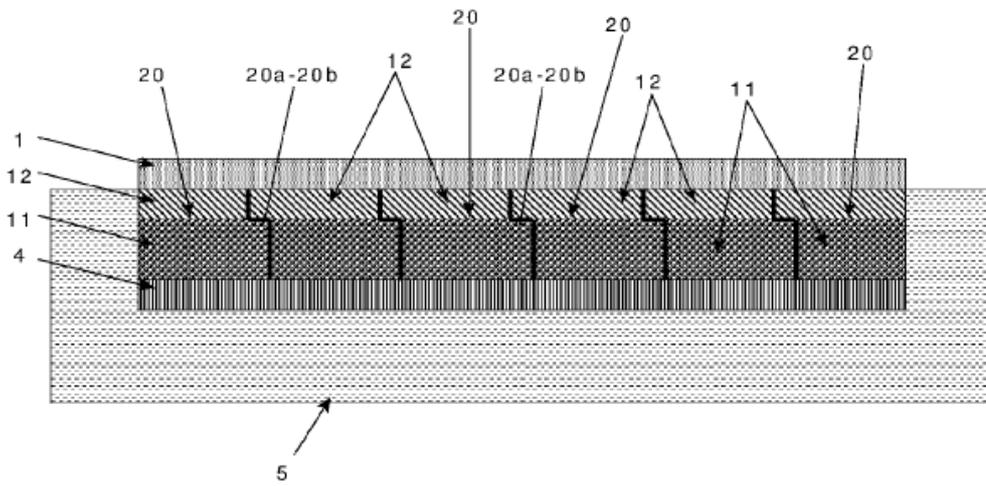


Fig. 8

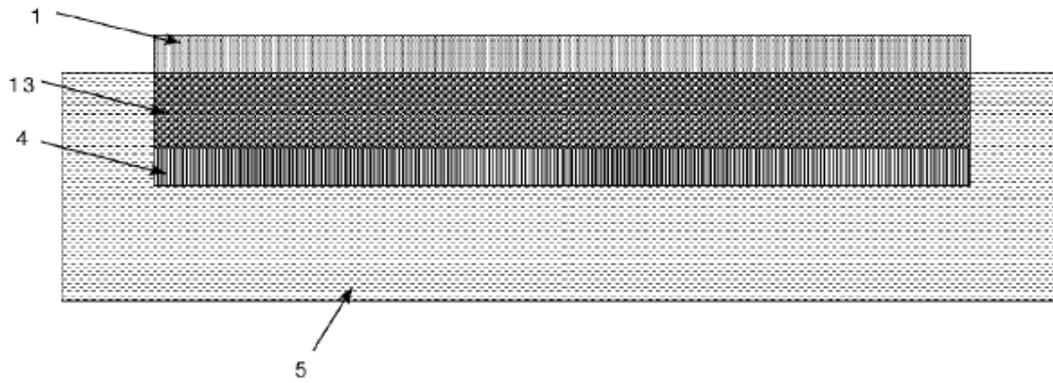


Fig. 9

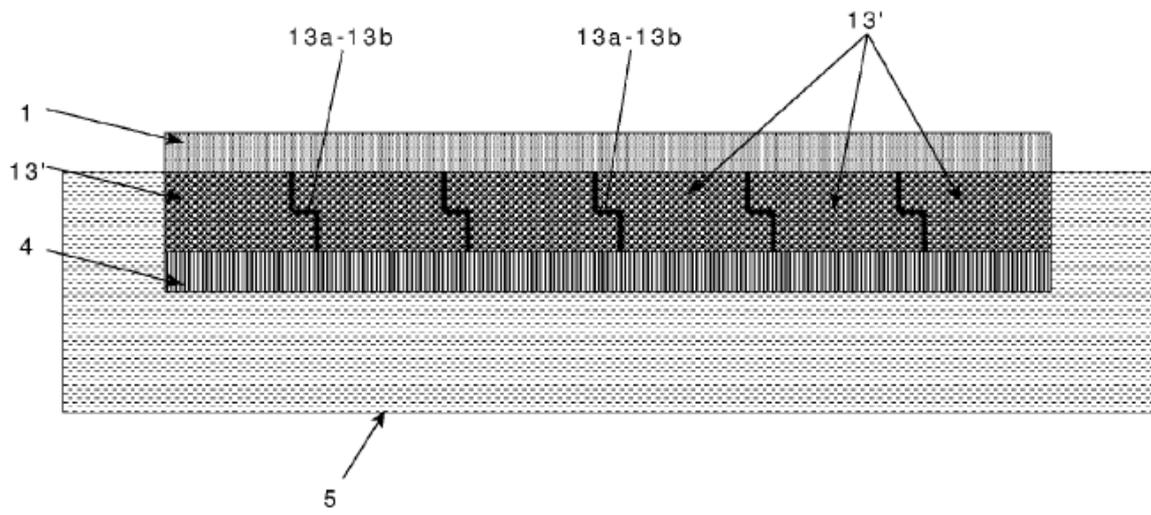


Fig. 10

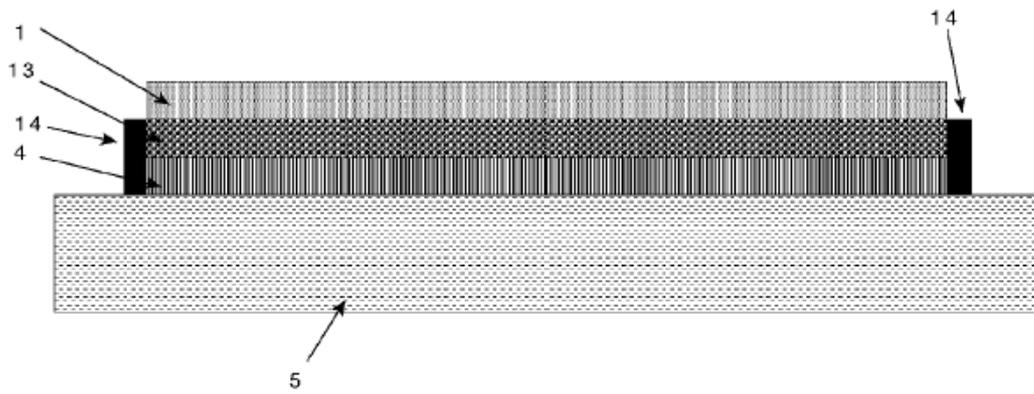


Fig. 11