

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 663**

21 Número de solicitud: 201530984

51 Int. Cl.:

**E04C 2/284** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**08.07.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**11.01.2017**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**31.01.2017**

Fecha de concesión:

**22.05.2017**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**29.05.2017**

73 Titular/es:

**EVOLVIA, S.A. (100.0%)  
C/ Alcalde Pujol, 4  
25006 Lleida (Lleida) ES**

72 Inventor/es:

**BOBIS ROJAS, Alfredo;  
SUBARROCA GELLA, María Mar y  
SIMÓ BAÑERAS, Susanna**

74 Agente/Representante:

**ILLESCAS TABOADA, Manuel**

54 Título: **Baldosa bituminosa prefabricada y procedimiento de fabricación de la misma**

57 Resumen:

Baldosa bituminosa prefabricada y procedimiento de fabricación de la misma.

Baldosas bituminosas prefabricadas que comprenden al menos una capa bituminosa (10) formada por ligante hidrocarbonado bituminoso en una proporción del 3,5 – 8% en peso; polvo mineral en una proporción del 3 - 8% en peso y con un tamaño de partícula entre 0,001 y 0,125 mm; una mezcla de arena y áridos minerales, siendo la suma de ambos componentes el 15 a 80% en peso, teniendo además la arena un tamaño de partícula comprendido entre 0,5 y 3,5 mm y los áridos minerales un tamaño de partícula comprendido entre 4 y 45 mm; y subproductos hasta completar el 100% en peso.

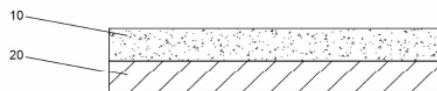


Fig. 2

ES 2 596 663 B2

## **DESCRIPCIÓN**

Baldosa bituminosa prefabricada y procedimiento de fabricación de la misma

### **5 OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención pertenece al campo técnico de la ingeniería de materiales y más concretamente, al sector del prefabricado de materiales de construcción. El objeto de la invención es proporcionar nuevas baldosas prefabricadas que pueden emplearse, por ejemplo, tanto en pavimentos peatonales (destinados al tránsito de personas), como en pavimentos rodados (destinados al tránsito de vehículos).

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15 Hoy en día la pavimentación, o recubrimiento de porciones de suelo de zonas urbanizadas para facilitar el tránsito de personas y/o de vehículos, se realiza en una variante frecuente, mediante la aplicación de piezas de pavimento prefabricadas hechas principalmente de piedra, hormigón, gres y/o cerámica.

20 El procedimiento de pavimentación con piezas de pavimento según el estado de la técnica comprende habitualmente las siguientes etapas:

- alisar el suelo que se va a pavimentar;
- extender sobre dicho suelo un manto de un material de agarre. Dicho material de agarre habitualmente comprende conglomerantes inorgánicos como el cemento y está destinado a fijar firmemente las piezas de pavimento al suelo; y
- colocar una a una, de forma manual, piezas de pavimento sobre el manto de material de agarre hasta formar un nuevo estrato que cubre la porción del suelo a pavimentar.

30 En lo sucesivo, en la presente memoria descriptiva se hará referencia a dicho estrato de piezas de pavimento como "pavimento".

Las piezas de pavimento de piedra son habitualmente losas de pequeño espesor (4 a 6 cm), ya que la piedra es un material costoso que se obtiene directamente de la naturaleza. Esto provoca que algunas de dichas losas de piedra de pavimento se rompan por fatiga mecánica, fallos de asiento y por el propio movimiento de las losas de piedra debido al uso,

encareciendo los costes de mantenimiento del pavimento.

5 Asimismo, las piezas de pavimento de gres y cerámica son habitualmente baldosas también de pequeño espesor (de 1 a 2 cm) lo que favorece junto a su fragilidad, al igual que en el caso anterior, que en algunas de ellas aparezcan grietas e incluso lleguen a romperse. Asimismo, las baldosas de gres y cerámica poseen un coeficiente de dilatación térmica similar al del soporte (o material de agarre). No obstante, al variar la temperatura aparecen fuerzas de cizalladura entre las baldosas y el soporte, debidas al pequeño espesor de dichas baldosas, lo que hace necesario la inclusión de juntas de dilatación en función de la temperatura prevista de uso del pavimento.

10 Las piezas de pavimento de hormigón, aunque de mayor resistencia mecánica debida a su mayor grosor, tienen como inconveniente el que son más pesadas que las otras piezas de pavimento anteriormente descritas, lo que dificulta su transporte hasta la ubicación del suelo a pavimentar y su posterior colocación. Además, las piezas de pavimento de hormigón tienen tendencia a producir una mayor emisión sonora al entrar en contacto con las ruedas de un vehículo (hasta 11dB A más que otras piezas de pavimento del estado de la técnica), lo que puede desaconsejar su uso en áreas en las que exista una limitación sonora.

20 Asimismo, las piezas de pavimento de piedra, hormigón, gres y/o cerámica anteriormente descritas son rígidas, lo que dificulta que puedan adaptarse a los desniveles que habitualmente están presentes en los suelos a pavimentar (del orden de 0,5 a 3,5 cm). Dicha rigidez provoca la aparición de irregularidades en el pavimento, baches y/o oquedades.

25 Por ello, también es habitual pavimentar el suelo de una zona urbanizada, especialmente en zonas de clima no cálido, aplicando un estrato continuo de material asfáltico. El material asfáltico o mezcla bituminosa comprende habitualmente, entre otros, una mezcla de áridos minerales (materiales rocosos naturales o artificiales como la grava) y un material hidrocarbonado bituminoso (también llamado ligante hidrocarbonado bituminoso), frecuentemente betún, pudiendo además comprender opcionalmente arena (material rocoso natural o artificial con un tamaño de partícula inferior al de los áridos minerales) y/o polvo mineral (material rocoso natural o artificial con un tamaño de partícula inferior al de la arena).

35 El betún pertenece al grupo de los materiales hidrocarbonados bituminosos los cuales son, a

su vez, materiales orgánicos provenientes del petróleo crudo que poseen propiedades viscoelásticas. Es decir, dichos materiales hidrocarbonados bituminosos tienen un comportamiento que es viscoso y al mismo tiempo elástico. Su viscosidad les permite actuar como ligantes, aportando cohesión, estabilidad y resistencia a mezclas de áridos minerales - arena. Por otro lado, su elasticidad y flexibilidad les otorga propiedades autonivelantes, es decir, la capacidad de poderse adaptar a los movimientos del terreno o de la base de asiento, así como a pequeñas irregularidades del suelo a pavimentar.

El procedimiento de pavimentación con un estrato continuo de material asfáltico según la técnica anterior comprende habitualmente las siguientes etapas:

- 1) apisonar la superficie del suelo a pavimentar;
- 2) añadir al menos un manto de áridos minerales que constituirá la base de asiento;
- 3) verter el material asfáltico, que debe encontrarse a una temperatura aproximada de 130°C-140°C; y
- 4) extender el material asfáltico con una extendedora autopropulsada y/o de forma manual con la ayuda de reglas de nivelación hasta formar un estrato continuo; y
- 5) Compactar mediante rodillos neumáticos y/o lisos.

Este proceso de pavimentación con un estrato continuo de material asfáltico según la técnica anterior implica una serie de desventajas: en primer lugar requiere el uso de maquinaria especializada, lo que aumenta los costes y complica el procedimiento.

Por otro lado el asfalto puede fabricarse in situ o, alternativamente, prefabricarse y transportarse hasta la ubicación del suelo a pavimentar. Para la fabricación in situ es necesario el uso de maquinaria adicional especializada, lo que encarece y complica aún más el procedimiento. Si por el contrario el asfalto es prefabricado, dicho asfalto debe ser necesariamente fabricado en una planta cercana a la ubicación del suelo a pavimentar para evitar que un enfriamiento excesivo del asfalto impida su utilización (puesto que según se ha anticipado anteriormente, el asfalto tiene que verterse necesariamente a una temperatura elevada).

De hecho, el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3)", editado por el Ministerio Español de Fomento, fija una temperatura máxima de fabricación en central de 165 °C (para no oxidar de forma prematura el betún) y, paralelamente, fija también una temperatura mínima de 130 °C para la descarga en obra

(necesaria poder conseguir una correcta compactación). Este intervalo de 35 grados es el que se puede “consumir” durante el transporte. En vista de ello, en el sector habitualmente se considera que la distancia máxima entre la planta y la ubicación del suelo a pavimentar no debe ser superior a 160 Km.

5

Las anteriores desventajas pueden suponer un impedimento para la distribución y colocación de pavimentos formados por un estrato continuo de material asfáltico en lugares alejados de centros urbanos o lugares en los que, por volumen o condiciones de aplicación la aplicación de este pavimento resulte inviable.

10

Se conocen, asimismo, piezas prefabricadas que contienen materiales de origen asfáltico como Viaroc (nombre comercial del producto comercializado por la empresa Eurovia Vinci) o las piezas prefabricadas comercializadas por la firma Hanover (marca comercial). No obstante, dichas piezas prefabricadas no son baldosas de pavimento de naturaleza asfáltica y están destinadas a otras aplicaciones técnicamente diferentes.

15

Más en particular, las piezas prefabricadas Viaroc (nombre comercial) están destinadas a la impermeabilización y protección mecánica de depósitos industriales y márgenes de canales. Tienen grandes dimensiones (del orden de 2-3 m<sup>2</sup>) por lo que no pueden ser instaladas manualmente siendo necesario para dicha instalación el uso de maquinaria pesada específica.

20

Las piezas asfálticas prefabricadas de Hanover (nombre comercial) están hechas a partir de un hormigón combinado con material asfáltico en forma de material fresado, es decir, material asfáltico reciclado extraído por fresado que ha perdido gran parte de sus propiedades, entre ellas la viscoelasticidad. En otras palabras, en los productos de Hanover el material asfáltico sustituye meramente a los áridos minerales. Además, el ligante empleado en dichas piezas asfálticas es cemento. Esto provoca que la rigidez de dichas piezas sea similar a la del hormigón rígido (módulo elástico de Young a 20°C de 2.000-3.500 MPa).

30

Según lo expuesto anteriormente, en el estado de la técnica existe la necesidad de proporcionar unas baldosas asfálticas prefabricadas que cumplan simultáneamente, todos los siguientes requisitos:

35

- Que puedan usarse en pavimentos peatonales y pavimentos rodados;

- Que tengan una elasticidad y flexibilidad que les otorgue propiedades autonivelantes;
- Que puedan instalarse manualmente;
- Que puedan ser transportadas a temperatura ambiente hasta el suelo a pavimentar;
- Que minimicen el riesgo de rotura por fatiga mecánica y fallos de asiento;
- 5 - Que tengan un precio reducido; y
- Que tengan una emisión sonora reducida.

Asimismo, también es deseable que dichas baldosas asfálticas prefabricadas:

- 10 - Puedan incorporar materiales reutilizados o reciclados y que, a su vez, dichas baldosas asfálticas prefabricadas sean reciclables;
- Tengan una buena impermeabilidad (baja absorción de agua); y
- Puedan incorporar colorantes /aditivos para mejorar su apariencia y acabado;

## 15 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Con objeto de abordar los problemas y desventajas de la técnica anterior, un primer objeto de la invención consiste en proporcionar una baldosa bituminosa prefabricada que comprende al menos una capa bituminosa con la siguiente composición:

- 20 a) Ligante hidrocarbonado bituminoso en una proporción del 3,5 - 8 % en peso;
- b) polvo mineral en una proporción del 3 - 8 % en peso, estando además dicho polvo formado por partículas de un tamaño comprendido entre 0,001 y 0,125 mm ;
- 25 c) una mezcla de arena y/o áridos minerales, siendo la suma de ambos componentes el 15 a 88 % en peso, teniendo además la arena un tamaño de partícula comprendido entre 0,5 y 3,5 mm y los áridos minerales un tamaño de partícula comprendido entre 4 y 45 mm; y
- d) aditivos hasta completar el 100 % en peso.

30

Es importante aclarar que las baldosas bituminosas prefabricadas según la invención pueden comprender una o varias capas bituminosas.

Asimismo, cada una de dichas capas bituminosas otorga a las baldosas bituminosas prefabricadas según la invención, unas características mecánicas (como por ejemplo, un

35

valor de abrasión evaluado según la norma UNE EN 1339 <20, y un valor de absorción de agua evaluado según la norma UNE EN 1339 < 3%) que permiten su uso, tanto en pavimentos peatonales, como en pavimentos rodados.

5 Además, cada una de dichas capas bituminosas imparte a dichas baldosas prefabricadas según la invención propiedades viscoelásticas (módulo elástico de Young entre 150 y 350 a 60 °C ó 2.000 y 3.500 a 20 °C), que permiten que las baldosas se adapten a las pequeñas imperfecciones del suelo a pavimentar. Asimismo, también permiten que las baldosas se adapten a las cargas asociadas al paso de peatones y/o vehículos minimizando los daños  
10 sobre el pavimento. Dichas capas bituminosas también imparten a las baldosas prefabricadas, según la invención, buenas características de absorción acústica (se pueden reducir las emisiones sonoras entre 2 y 8 dB con respecto a los pavimentos de la técnica anterior) y una baja absorción de agua (< 3%).

15 A los efectos de la presente invención, debe entenderse que el polvo mineral (o filler) es un material rocoso natural o un material rocoso artificial, formado por partículas de un tamaño comprendido entre 0,001 y 0,125 mm. En una realización preferida de la presente invención, las partículas de material rocoso que forman el polvo mineral presente en la capa o capas bituminosas tienen mayoritariamente un tamaño de partícula inferior a 0,063 mm.

20 En una realización preferida, la baldosa bituminosa prefabricada según la invención comprende al menos una capa bituminosa dispuesta sobre al menos una capa de refuerzo. Es decir, la baldosa bituminosa prefabricada según la invención puede opcionalmente comprender una o varias capas de refuerzo.

25 La capa o capas de refuerzo comprenden, preferiblemente, uno o varios de los siguientes componentes: hormigón, cemento celular, cemento aligerado, cemento con celulosa, cemento armado con fibras, cemento armado con mallas de refuerzo, cemento armado con ferralla, poliestireno extruido, geomalla de poliéster y/o geomalla de fibra de vidrio.

30 El espesor de la capa o capas bituminosas puede variar en función de la aplicación concreta que se dé a las baldosas bituminosas prefabricadas según la invención. No obstante, en una realización preferida de la invención, el espesor de la capa o capas bituminosas es de 1 a 7 cm, más preferiblemente 5 cm. Asimismo, en una realización preferida de la invención, el  
35 espesor de la capa o capas de refuerzo es de 1 a 5 cm, más preferiblemente 4 cm.

En otra realización preferida de la invención, el polvo mineral presente en la capa o capas bituminosas tiene una densidad de 0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>.

- 5 En una realización de la invención, la arena y/o los áridos presentes en la capa o capas bituminosas comprenden restos triturados de piedra de cantera.

Según se describirá en detalle a continuación, los aditivos presentes en la capa o capas bituminosas otorgan a las baldosas bituminosas prefabricadas según la invención ciertas  
10 características específicas, tales como tipo de acabado, coloración, elasticidad y/o durabilidad, lo que aumenta su versatilidad y permite que dichas baldosas según la invención puedan emplearse en un gran número de aplicaciones diferentes.

Preferiblemente, los aditivos comprenden entre otros: áridos siderúrgicos (residuos  
15 provenientes de escorias de la industria siderúrgica), áridos coloreados (áridos con un color característico, de distintas naturalezas mineralógicas), fibras y/o virutas de plástico, vidrio, cobre y/o aluminio, y/o pigmentos colorantes.

Asimismo, otro posible aditivo de uso en la presente invención es el cemento. No obstante,  
20 la concentración de este componente en la capa o capas bituminosas de las baldosas según la invención debe limitarse a un máximo de un 5 aprox. % en peso, para evitar que la presencia de este componente pueda comprometer las propiedades elásticas, características de las baldosas según la invención.

25 Los áridos siderúrgicos opcionalmente presentes en la capa o capas bituminosas de las baldosas según la invención presentan una buena afinidad por el resto de componentes presentes en dicha capa o capas bituminosas, lo que permite su incorporación sin modificar el procedimiento de fabricación. Dichos áridos siderúrgicos pueden sustituir total o  
30 parcialmente al árido mineral. Debido a su alto coeficiente de pulimiento acelerado (superior a 0,56), el uso de áridos siderúrgicos aumenta la resistencia al deslizamiento y la resistencia a la indentación de las baldosas bituminosas prefabricada según la invención. Dichos áridos siderúrgicos son, además, materiales reciclados.

El uso de áridos coloreados en la capa o capas bituminosas de las baldosas bituminosas  
35 prefabricadas de la invención permite una mayor flexibilidad en el diseño de las baldosas según la invención, permitiendo que el color final de dichas baldosas no sea necesariamente



igual al del ligante bituminoso. Dichos áridos coloreados pueden sustituir total o parcialmente al árido mineral.

5 El uso de fibras de plástico en la capa o capas bituminosas otorga una mayor flexibilidad a las baldosas bituminosas prefabricadas de la invención, permitiendo la formación de puentes estructurales y reduciendo la microfisuración y la consecuente aparición de grietas en las baldosas. El comportamiento termoplástico de dichas fibras permite, además, su buena integración con el resto de componentes de la baldosa. Además, el uso de fibras de plástico permite modificar la apariencia estética de las baldosas de la invención, permitiendo que  
10 dichas baldosas tengan una gran variedad de acabados diferentes.

Las fibras de plástico opcionalmente empleadas en la capa o capas bituminosas de las baldosas de la presente invención, pueden ser fibras de plástico reciclado.

15 El vidrio opcionalmente empleado en la capa o capas bituminosas de las baldosas bituminosas prefabricadas de la invención es un material con una alta capacidad de reflexión. Esta característica permite compensar el incremento de la temperatura que experimentan las baldosas de la invención cuando se exponen a los rayos solares, rebajando el albedo del pavimento. También contribuye a aumentar la durabilidad de dichas  
20 baldosas según la invención debido a que el proceso de envejecimiento de las baldosas se acelera en caso de exposición a altas temperaturas. Este envejecimiento se ralentiza debido al vidrio presente y a su capacidad de reflejar la luz solar y, por consiguiente, de reducir el grado de calentamiento de las baldosas.

25 El vidrio opcionalmente empleado en la capa o capas bituminosas de las baldosas de la presente invención puede ser vidrio reciclado.

Asimismo en la capa o capas bituminosas de las baldosas bituminosas prefabricadas según la presente invención también puede emplearse aluminio como aditivo. El aluminio y el  
30 cobre tienen unas características similares al vidrio y se emplean principalmente para compensar el incremento de la temperatura que experimentan las baldosas de la invención cuando se exponen a los rayos solares, aportando además, flexibilidad en el diseño de las baldosas bituminosas prefabricadas de la invención.

35 El aluminio opcionalmente empleado en la capa o capas bituminosas de las baldosas de la presente invención puede ser aluminio reciclado.

Un segundo objeto de la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de las baldosas bituminosas prefabricadas anteriormente descritas que comprende, entre otras, las siguientes etapas:

- 5 I. Fabricar al menos una capa bituminosa, siguiendo las siguientes sub-etapas consecutivas:
- a) secar la arena y/o los áridos minerales y calientarlos hasta una temperatura de unos 160 °C durante un tiempo de 30-40 segundos;
  - 10 b) calentar el ligante hidrocarbonado bituminoso hasta que adquiera una viscosidad de 150 a 300 cst;
  - c) mezclar la arena y/o los áridos minerales con el ligante hidrocarbonado bituminoso y los aditivos para obtener una mezcla bituminosa;
  - d) Extender la mezcla bituminosa o, alternativamente, introducir la mezcla bituminosa en moldes;
  - 15 e) Compactar la mezcla bituminosa;
  - f) Dejar enfriar la mezcla hasta que alcance la temperatura ambiente
- II. Opcionalmente, unir la capa o capas bituminosas a al menos una capa de refuerzo;
- 20 III. Cortar en baldosas el conjunto formado por la capa o capas bituminosas y en su caso, el conjunto formado por la capa o capas bituminosas y la capa o capas de refuerzo, o alternativamente, desmontar los moldes y extraer las baldosas.

Según lo expuesto anteriormente, en el procedimiento de fabricación de baldosas bituminosas prefabricadas según la invención, la presencia de una o varias capas de refuerzo es opcional.

Asimismo, en aquellos casos en los que sí existe una capa o capas de refuerzo, es posible fabricar en primer lugar la capa o capas bituminosa y unirla(s) posteriormente a la capa o capas de refuerzo o seguir el orden contrario, es decir, disponer una o varias capas de refuerzo y fabricar posteriormente sobre ellas la capa o capas bituminosas. Ambas posibilidades están expresamente incluidas dentro del alcance de la presente invención.

Por otro lado, e independientemente de cómo se fabriquen las baldosas bituminosas según la invención, a la hora de formar un pavimento dichas baldosas deben orientarse situando su capa o capas bituminosas en la parte superior de la baldosa, es decir, aquella que va a

conformar el pavimento sobre el que van a desplazarse las personas o los vehículos.

Preferiblemente y en función de la apariencia que desee darse a la baldosa bituminosa prefabricada según la invención, después de la etapa II) arriba indicada se pule la superficie  
5 de la mezcla bituminosa. En el caso que las piezas se fabriquen en moldes, la operación de pulido se ejecutará después de la etapa III) o incluso después de la colocación en obra.

Preferiblemente, en la etapa c) arriba indicada, la mezcla bituminosa se extiende con una  
10 extendedora de asfalto. Más preferiblemente, la mezcla bituminosa se extiende sobre una plataforma de hormigón, nivelada por ultrasonidos, sobre la cual se aplica materia granular para evitar la adherencia entre dicha plataforma y la mezcla bituminosa.

El uso de dicha plataforma de hormigón y de equipos de nivelación por ultrasonidos  
15 permiten controlar con precisión la longitud y espesor que tendrán finalmente las baldosas bituminosas prefabricadas.

Preferiblemente, en la etapa e) arriba indicada, la mezcla bituminosa se compacta con un  
20 rodillo metálico y/o un compactador neumático. El uso de un compactador neumático mejora el acabado en superficie de la mezcla bituminosa.

Preferiblemente, en la etapa III) arriba indicada, la mezcla bituminosa se corta con una sierra  
de disco, accionada por control remoto y que está montada sobre un sistema de raíles longitudinales y horizontales.

25 Preferiblemente, en la etapa d) se utilizan moldes de máquina automática, del tipo empleado en los prefabricados de hormigón.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

30 La figura 1 es una vista en corte transversal de una baldosa bituminosa prefabricada según la presente invención, formada por una única capa bituminosa;

La figura 2 es una vista en corte transversal de una baldosa según la presente invención,  
formada por una capa bituminosa y una capa de refuerzo;

35

## REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Se describen ahora, con relación a las figuras adjuntas, dos realizaciones concretas de baldosas bituminosas prefabricadas según la invención, dadas únicamente a modo de ejemplo y sin carácter limitativo. En dichas figuras, los componentes con funciones iguales o similares se han designado usando el mismo número de referencia.

En la figura 1, se muestra una primera realización de unas baldosas bituminosas prefabricadas, formadas por una única capa bituminosa con la siguiente composición:

10

- a) Un 5,2 % en peso de betún (que actúa como ligante hidrocarbonado bituminoso);
- b) Un 7,7 % en peso de polvo mineral de material poligénico recuperado (es decir polvo mineral que proviene de la erosión de distintas rocas madres);
- c) Un 39,7 % en peso de áridos siderúrgicos;
- 15 d) Y 47,4 % de arena de pórfido (roca ígnea plutónica formada por solidificación del magma).

Dichas baldosas bituminosas prefabricadas mostradas en la figura 1 se fabricaron siguiendo las siguientes etapas:

20

- a) Se secó la arena y los áridos siderúrgicos minerales calentándolos hasta una temperatura de 160 °C durante 35 segundos;
- b) Se calentó el betún hasta que alcanzó una viscosidad de entre 150 a 300 cst) que permitió su trabajabilidad;
- 25 c) Se mezclaron la arena y los áridos siderúrgicos con el betún, obteniendo la mezcla bituminosa;
- d) Se extendió la mezcla bituminosa con una extendedora de asfalto sobre una plataforma de hormigón, nivelada por un dispositivo de control de planimetría por ultrasonidos, habiéndose aplicado previamente materia granular sobre la plataforma
- 30 para evitar la adherencia entre dicha plataforma y la mezcla bituminosa;
- e) Se compactó la mezcla bituminosa con un rodillo metálico y un compactador neumático;
- f) Se dejó enfriar la mezcla, hasta que alcanzó la temperatura ambiente;
- g) Se pulió la mezcla bituminosa ya solidificada utilizando una máquina de pulido;
- 35 h) Se aplicó sobre la mezcla bituminosa un tratamiento sellante y antideslizante;
- i) Se situó sobre la mezcla bituminosa solidificada un sistema de raíles longitudinales y

horizontales sobre el cual estaba montada, a su vez, una sierra circular controlada por un sistema informático; y

j) Se cortó la mezcla bituminosa en baldosas y se extrajeron dichas baldosas.

5 Las baldosas prefabricadas bituminosas mostradas en la figura 1, según esta primera realización de la invención, tienen un espesor de 5 cm.

Posteriormente se evaluaron las propiedades de dichas baldosas bituminosas mostradas en la figura 1 según la invención, obteniéndose los siguientes resultados:

10

- Resistencia al deslizamiento de 0,65 PSRV (clase III) según la norma UNE 12633;
- Absorción de agua (resistencia al hielo y deshielo) 0,3%, según la norma UNE EN 1339; y
- Abrasión 19mm según la norma UNE EN 1339.

15

En la figura 2 se muestra una segunda realización de baldosas bituminosas prefabricadas, formadas por una única capa bituminosa 10, dispuesta sobre una única capa de refuerzo 20. La capa de refuerzo 20 está hecha de poliestireno extruido y tiene un espesor de 4 cm.

20 Asimismo, en este segundo ejemplo de la invención, la capa bituminosa 10 tiene un espesor de 2 cm y la siguiente composición:

- a) Un 5,8 % en peso de betún;
- b) Un 5,1 % en peso de polvo mineral de material poligénico recuperado;
- 25 c) Un 81,5 % en peso de arena negra con fracción 0/5;
- d) Un 2,4 % en peso de pigmento Negro de humo, como aditivo;
- e) Un 3,8 % en peso de virutas de aluminio, como aditivo;
- f) Y un 1,4% en peso de cemento, como aditivo.

30 En esta segunda realización se fabricó primeramente la capa bituminosa siguiendo las siguientes etapas:

- a) Se secó la arena y los áridos siderúrgicos minerales calentándolos hasta una temperatura de 160 °C durante 35 segundos;
- 35 b) Se calentó el betún hasta que alcanzó una viscosidad de entre 150 a 300 cst) que permitió su trabajabilidad;

- c) Se mezclaron la arena y los áridos siderúrgicos con el betún, obteniendo la mezcla bituminosa;
- d) Se extendió la mezcla bituminosa con una extendedora de asfalto sobre una plataforma de hormigón, nivelada por un dispositivo de control de planimetría por ultrasonidos, habiéndose aplicado previamente materia granular sobre la plataforma para evitar la adherencia entre dicha plataforma y la mezcla bituminosa;
- e) Se compactó la mezcla bituminosa con un rodillo metálico y un compactador neumático;
- f) Se dejó enfriar la mezcla, hasta que alcanzó la temperatura ambiente;

5

10

Posteriormente, con la ayuda de una prensa, se unieron firmemente piezas de poliestireno extruido a la capa bituminosa hasta que dichas piezas de poliestireno cubrieron la capa bituminosa, formando una capa de refuerzo.

15

Finalmente se cortó el conjunto formado por la capa de refuerzo y la capa bituminosas en baldosas rectangulares.

20

Aunque la invención se ha descrito únicamente con relación a las realizaciones a las que se hace mención en la presente memoria descriptiva, debe entenderse que otras posibles combinaciones, variaciones y mejoras, también estarían incluidas dentro del alcance de protección de la invención, el cual está definido exclusivamente por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Baldosa bituminosa prefabricada que comprende al menos una capa bituminosa (10) con la siguiente composición:
- 5
- a) Ligante hidrocarbonado bituminoso en una proporción del 3,5 - 8 % en peso;
  - b) polvo mineral en una proporción del 3 - 8 % en peso, estando además dicho polvo formado por partículas de un tamaño comprendido entre 0,001 y 0,125 mm y siendo dichas partículas de material rocoso con un tamaño de partícula mayoritariamente inferior a 0,063 mm;
  - 10 c) una mezcla de arena y/o áridos minerales, siendo la suma de ambos componentes el 15 a 88 % en peso, teniendo además la arena un tamaño de partícula comprendido entre 0,5 y 3,5 mm y los áridos minerales un tamaño de partícula comprendido entre 4 y 45 mm; y
  - 15 d) aditivos hasta completar el 100 % en peso.
2. Baldosa según la reivindicación 1, caracterizada porque el polvo mineral presente en la capa o capas bituminosas (10) tiene una densidad de 0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>.
- 20 3. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la arena y/o los áridos presentes en la capa o capas bituminosas (10) comprenden restos triturados de piedra de cantera.
4. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa o capas bituminosas (10) comprenden áridos siderúrgicos como aditivos.
- 25 5. Baldosa según la reivindicación 4, caracterizada porque los áridos siderúrgicos sustituyen total o parcialmente a los áridos minerales.
- 30 6. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa o capas bituminosas (10) comprenden áridos coloreados como aditivos.
7. Baldosa según la reivindicación 6, caracterizada porque los áridos coloreados sustituyen total o parcialmente a los áridos minerales.
- 35 8. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa o capas bituminosas (10) comprenden pigmentos colorantes como aditivos.

9. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa o capas bituminosas (10) comprenden fibras y/o virutas de plástico como aditivos.
- 5 10. Baldosa según la reivindicación 9, caracterizada porque las fibras y/o virutas de plástico son fibras y/o virutas de plástico reciclado.
11. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa o capas bituminosas (10) comprenden vidrio como aditivo.
- 10 12. Baldosa según la reivindicación 11 caracterizada porque el vidrio es vidrio reciclado.
13. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la capa o capas bituminosas (10) comprenden aluminio como aditivo.
- 15 14. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el espesor de la capa o capas bituminosas (10) es de 1 a 7 cm, más preferiblemente 5 cm.
15. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende al menos una capa bituminosa (10), dispuesta sobre al menos una capa de refuerzo (20).
- 20 16. Baldosa según la reivindicación 15, caracterizada porque la capa o capas de refuerzo (20) comprenden al menos uno de los siguientes componentes: hormigón, cemento celular, cemento aligerado, cemento con celulosa, cemento armado con fibras, cemento armado con mallas de refuerzo, cemento armado con ferralla, poliestireno extruido, geomalla de poliéster y/o geomalla de fibra de vidrio.
- 25 17. Baldosa según cualquiera de las reivindicaciones 15 y 16, caracterizada porque el espesor de la capa o capas de refuerzo (20) es de 1 a 5 cm, más preferiblemente 4 cm.
- 30 18. Procedimiento de fabricación de las baldosas bituminosas prefabricadas de cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende las siguientes etapas:
- 35 I. fabricar al menos una capa bituminosa (10), siguiendo las siguientes sub-etapas consecutivas:
- a) secar la arena y/o los áridos minerales y calentarlos hasta una temperatura de



unos 160 °C durante un tiempo de 30-40 segundos;

- b) calentar el ligante hidrocarbonado bituminoso hasta que adquiera una viscosidad de 150 a 300 cst;
- c) mezclar la arena y/o los áridos minerales con el ligante hidrocarbonado bituminoso y los aditivos para obtener una mezcla bituminosa;
- d) Extender la mezcla bituminosa o, alternativamente, introducir la mezcla bituminosa en moldes;
- e) Compactar la mezcla bituminosa;
- f) Dejar enfriar la mezcla hasta que alcance la temperatura ambiente

5

10

II. opcionalmente, unir la capa o capas bituminosas (10) a al menos una capa de refuerzo (20);

15

III. cortar en baldosas el conjunto formado por la capa o capas bituminosas (10) y en su caso, el conjunto formado por la capa o capas bituminosas y la capa o capas de refuerzo (20), o alternativamente, desmontar los moldes y extraer las baldosas;

en el que después de la etapa II), o en ausencia de la etapa II) después de la etapa III), se pule la superficie de la mezcla bituminosa.

20

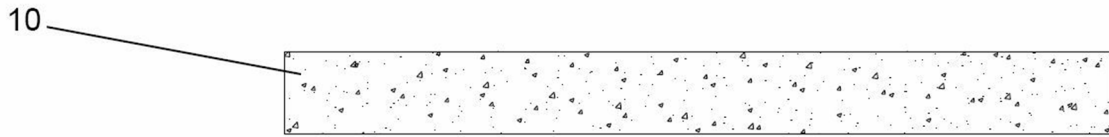
19. Procedimiento según la reivindicación 18, caracterizado porque en la etapa c) arriba indicada, la mezcla bituminosa se extiende con una extendedora de asfalto y/o más preferiblemente, porque la mezcla bituminosa se extiende sobre una plataforma de hormigón, nivelada por ultrasonidos, sobre la cual se aplica materia granular para evitar la adherencia entre dicha plataforma y la mezcla bituminosa.

25

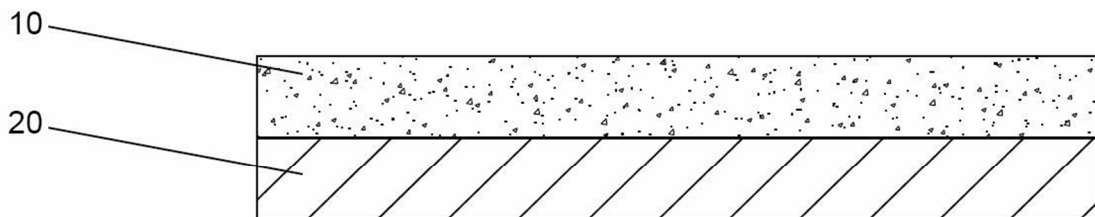
20. Procedimiento según cualquier de las reivindicaciones 18 y 19, caracterizado porque en la etapa e) arriba indicada, la mezcla bituminosa se compacta con un rodillo metálico y/o un compactador neumático.

30

21. Procedimiento según cualquier de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizado porque en la etapa III), la mezcla bituminosa se corta con una sierra de disco, accionada por control remoto y que está montada sobre un sistema de raíles longitudinales y horizontales.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201530984

②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.07.2015

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E04C2/284** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB 876904 A (EDGAR GREGSON) 06/09/1961, ejemplo 1,	1
X	GB 1377761 A (BPB INDUSTRIES LTD) 18/12/1974, columna 2, líneas 60 - 76;	19
X	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 1989-182886, JPH01121402 (INA SEITO KK , NIPPON HODO KK), 15.05.19889, resumen	1
A	GB 1363443 A (PETROLCHEMISCHES KOMBINAT) 14/08/1974, reivindicación 1,	1-23

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
28.07.2016

Examinador  
J. García Cernuda Gallardo

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E04C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, WPI, EPODOC, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.07.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2-18, 20-23	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,19	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 2-18, 20-23	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1, 19	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 876904 A (EDGAR GREGSON)	06.09.1961
D02	GB 1377761 A (BPB INDUSTRIES LTD)	18.12.1974
D03	JP H01121402 A (NIPPON HODO et al.)	15.05.1989
D04	GB 1363443 A (PETROLCHEMISCHES KOMBINAT)	14.08.1974

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 en su Ejemplo 1 recoge una composición para fabricar baldosas que incluye los elementos de la baldosa de la solicitud, según su reivindicación 1, con cemento Portland, emulsión bituminosa, arena y árido. Este documento es relevante para la falta de novedad y actividad inventiva de la reivindicación 1 de la solicitud.

El documento D02, para la fabricación de baldosas basadas en una composición bituminosa, en su columna 2 líneas 60-76 expone las fases de un procedimiento en que el material bituminoso y demás componentes de la composición son troceados son sometidos a una mezcla en caliente, la mezcla se vierte en un molde y puede ser extruida hasta el grosor deseado.

Quedan anticipadas las características del procedimiento de la solicitud, recogidas en la reivindicación 19, que carece de novedad y actividad inventiva.

El documento D03 se refiere a un agente para la constricción de baldosas que incluye una mezcla bituminosa, un árido y arena. Se anticipan las características de la reivindicación 1 de la solicitud, que sólo añade aditivos sin especificar, por lo que no cumple con el requisito de actividad inventiva.

El documento D04 se refiere a la producción de estructuras moldeadas que incluyen baldosas con contenido de agente bituminoso y aditivo inorgánico sin especificar, según el estado de la técnica a que se refiere la solicitud.

Se considera que la solicitud no cumple con los requisitos de novedad y actividad inventiva en sus reivindicaciones 1 y 19.

Las reivindicaciones 2-18 y 20-23 tienen novedad y actividad inventiva, de conformidad con los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.