

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 768**

51 Int. Cl.:

C04B 26/26 (2006.01)

C04B 41/00 (2006.01)

E01C 7/22 (2006.01)

C08L 95/00 (2006.01)

C04B 111/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2014 E 14153844 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2902374**

54 Título: **Material de superficie de carretera y procedimiento de uso del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2019

73 Titular/es:

**EVOLVIA, S.A.U. (100.0%)
Avda. General Perón, 38
28020 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**LÓPEZ, ESPIRIDIÓN y
BOBIS, ALFREDO**

74 Agente/Representante:

ILLESCAS TABOADA, Manuel

ES 2 703 768 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

Material de superficie de carretera y procedimiento de uso del mismo

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a materiales de superficie de carretera, más en particular a mezclas bituminosas en caliente y emulsiones bituminosas usadas en aplicaciones de superficie de carretera, por ejemplo, para hacer las capas de rodadura del pavimento.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una superficie de carretera o pavimento es el material de superficie duradero que se deposita en un área destinada a soportar tráfico vehicular o peatonal, tal como una carretera o una pasarela.

10 La capa de rodadura es, a su vez, la parte de dicho pavimento destinada a entrar en contacto con la superficie de los neumáticos de los vehículos, o el pie de los individuos, que usan dicho pavimento. Debajo de la capa de rodadura hay al menos una capa adicional conocida como "soporte", que puede estar hecha del mismo u otro material que la capa de rodadura.

15 Las capas de rodadura son, por tanto, una de las partes más importantes de un pavimento y tienen una fuerte influencia en el grado de seguridad vial y comodidad que los usuarios experimentan durante el uso de dicho pavimento.

En consecuencia, se requiere que los materiales usados en aplicaciones de superficie de carretera, en especial en la construcción, restauración y/o mantenimiento de capas de rodadura, cumplan los siguientes requisitos técnicos:

- 20 - tener una buena resistencia al desplazamiento, es decir, un coeficiente de fricción transversal (CFT) aproximadamente en el intervalo de entre 55 y 75, obtenido a través de una textura de superficie adecuada. Esta característica afecta considerablemente a la seguridad vial;
- tener una uniformidad aceptable (por ejemplo, al menos un 80 % de la superficie de carretera que tiene un índice de rugosidad internacional (IRI), dado en dm/hm, de 2), tanto transversal como longitudinal para minimizar la vibración. Esta característica afecta considerablemente a la comodidad de los usuarios;
- minimizar el ruido de rodadura tanto dentro como fuera del vehículo;
- 25 - minimizar el riesgo de aquaplaning y la salida de agua disparada a otros vehículos/individuos.

Las mezclas discontinuas en caliente como el hormigón asfáltico muy fino (BBTM) se usan ampliamente hoy en día en aplicaciones de pavimento, en especial en la construcción, restauración y/o mantenimiento de capas de rodadura, puesto que estos materiales pueden cumplir los requisitos exigentes mencionados anteriormente.

Sin embargo, los BBTM sufren, entre otras, de las siguientes limitaciones y/o desventajas:

- 30 - Son mezclas bituminosas que se colocan entre 2,5 y 3,0 cm de espesor y tienen obligatoriamente entre un 5 % y un 6 % de betunes modificados (que pueden ser betunes modificados con polímeros o bien betunes modificados con polvo de caucho/neumático), que los hacen mezclas de alto coste;
- Debido a su naturaleza discontinua y su espesor de colocación, tienden a cerrarse con el tiempo, es decir, a perder o modificar la textura de superficie inicial debido al tráfico de vehículos/individuos. Este hecho afecta principalmente y en gran medida a los valores de resistencia al desplazamiento, al drenaje del pavimento y a la absorción del ruido de rodadura.
- 35

Por otro lado, el pavimento, desde que se pone en servicio, sufre un deterioro de sus características iniciales, provocando una pérdida de sus propiedades superficiales y el alto coste de la restitución de estas características.

40 Finalmente, es deseable que los materiales usados en aplicaciones de superficie de carretera se puedan aplicar y preparar rápidamente.

45 El documento EP1780334A1 divulga una superficie de carretera que tiene una capa de cubierta superior y/o una capa de aglutinante subyacente, en la que la capa de cubierta tiene de un 70 a un 80 % en peso de materiales minerales que tienen un tamaño de partícula de 2 a 8 mm, de un 8 a un 18 % en peso de materiales minerales que tienen un tamaño de partícula de 0,09 a 2 mm, y de un 7 a un 17 % en peso de materiales minerales que tienen un tamaño de partícula de 0 a 0,09 mm, mientras que la capa aglutinante tiene de un 70 a un 80 % en peso de materiales minerales que tienen un tamaño de partícula de 2 a 16 mm, de un 15 a un 30 % en peso de materiales minerales que tienen un tamaño de partícula de 0,09 a 2 mm, y de un 3 a un 10 % en peso de materiales minerales que tienen un tamaño de partícula de 0 a 0,09 mm.

El documento FR2977588A1 divulga una composición bituminosa que comprende una mezcla granular y al menos un hidrocarburo aglutinante, que tiene un 11-16 % en peso de materiales granulares con un tamaño de partícula inferior a 0,5 mm.

5 El documento DE9321468U1 divulga una mezcla para revestimientos de carretera que comprende de un 25 a un 35 % en peso de arenilla que tiene un tamaño de grano de 4 a 12 mm, de un 25 a un 35 % en peso de arenilla que tiene un tamaño de grano de 2 a 7 mm, de un 30 a un 50 % en peso de arena que tiene un tamaño de grano de 0,09 a 3 mm, de un 5 a un 7 % en peso de aglutinante en forma de betún y de un 2 a un 6 % en peso de material de relleno en forma de polvo de filtro de una acería eléctrica que tiene un tamaño de grano de 0,03 a 0,09 mm.

10 El documento EP1605022A1 divulga un material de construcción para la producción de una superficie de carretera que comprende a) 6,7 % en peso de un aglutinante de recubrimiento que comprende betún; b) 71 % en peso de lajas de un material de piedra, y c) 22,3 % en peso de un recargo ligero que comprende arcilla expandida, en el que dicho material de piedra comprende un 16 % en peso de lajas que tienen un tamaño de grano de 0,5 a 4,0 mm.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

15 Por lo tanto, un primer objetivo de la invención es proporcionar un material de superficie de carretera y, opcionalmente, un material de capa de rodadura, que pueda cumplir los requisitos técnicos exigentes mencionados anteriormente abordando, al mismo tiempo, todas las desventajas y/o limitaciones de la técnica anterior. Para los propósitos de la presente memoria descriptiva, los términos "material de superficie de carretera" y "material de capa de rodadura" se deben tomar como equivalentes.

20 La presente invención se refiere a un material de superficie de carretera tal como se divulga en las reivindicaciones 1 a 4, al uso de dicho material de superficie de carretera tal como se divulga en las reivindicaciones 5 y 6, y a un procedimiento de restauración, mantenimiento y/o construcción de superficies de carretera que comprende el esparcido de dicho material de superficie de carretera en la superficie de carretera correspondiente, tal como se divulga en las reivindicaciones 7 a 12.

25 El material de superficie de carretera de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4 de la invención comprende una mezcla bituminosa en caliente (es decir, una mezcla bituminosa destinada a aplicarse a temperaturas altas de más de 100 °C, preferentemente de 150-175 °C), comprendiendo dicha mezcla bituminosa betún como hidrocarburo aglutinante, un agregado que tiene un tamaño de partícula entre 3-9 mm, arena que tiene un tamaño de partícula de 0,5 a 4 mm y un material de relleno que tiene un tamaño de partícula entre 0,060 y 0,070 mm.

30 Dicha mezcla bituminosa en caliente se emplea normalmente, como se explicará con más detalle a continuación, conjuntamente con una emulsión bituminosa de betún modificado.

El material de superficie de carretera, de acuerdo con las reivindicaciones 5 y 6 de la invención, se puede usar para la restauración, mantenimiento y/o bien construcción de superficies de la carretera, en especial de capas de rodadura.

35 Además, el agregado y/o la arena de una mezcla bituminosa en caliente, comprendida en el material de superficie de carretera de acuerdo con la invención, se puede obtener opcionalmente triturando piedra de cantera. El material de relleno, a su vez, también se puede obtener opcionalmente a partir del agregado.

Los intervalos de tamaño de partícula mencionados anteriormente de los diferentes componentes de la mezcla bituminosa en caliente se requieren para obtener resultados apropiados cuando se usa un material de superficie de carretera de acuerdo con la invención para restaurar, mantener y/o construir un pavimento.

40 Otro objetivo de las reivindicaciones 7 a 12, de la invención es un procedimiento de uso del material de superficie de carretera mencionado anteriormente para restaurar, mantener y/o construir un pavimento, que comprende las siguientes fases:

- la aplicación en la superficie de carretera correspondiente de una emulsión bituminosa de betún modificado;
- el esparcido posterior, en la superficie de carretera correspondiente, a una temperatura de más de 100 °C, preferentemente de 150-175 °C, y antes

45 del endurecimiento significativo de la emulsión, de un material de superficie de carretera que comprende una mezcla bituminosa en caliente.

El esparcido de la mezcla bituminosa en caliente se puede realizar opcionalmente por pulverización.

50 Los procedimientos de la técnica anterior de uso de materiales de construcción de pavimento contemplan solo el esparcido de una mezcla bituminosa en caliente después del endurecimiento de una emulsión bituminosa de betún modificado, lo que tiene lugar después de exponer dicha emulsión bituminosa de betún modificado a temperatura ambiente durante 15 a 30 minutos.

5 A la inversa, con el material de superficie de carretera y el procedimiento de uso del mismo de acuerdo con la invención, ya no es necesario esperar el período de tiempo mencionado anteriormente antes de esparcir la mezcla bituminosa en caliente. Tampoco es necesario esperar hasta que tenga lugar la compactación de la mezcla. Esto da como resultado menores tiempos de "puesta en servicio". En el procedimiento de acuerdo con la presente invención, el tiempo transcurrido entre la aplicación de la emulsión bituminosa y el esparcido del material de superficie de carretera que comprende una mezcla bituminosa en caliente, es preferentemente menor de 5 segundos.

10 Además, el material de superficie de carretera y procedimiento de uso del mismo, de acuerdo con la invención, aprovechan la rotura de la emulsión bituminosa cuando entra en contacto con la mezcla bituminosa en caliente. En ese momento, se produce una ebullición de la emulsión por la ebullición de agua, lo que hace que los agregados calientes cubran y se integren en la mezcla. En consecuencia, el betún de la emulsión "envuelve" los agregados incluidos en la mezcla bituminosa en caliente y da como resultado una fusión posterior de ambos componentes.

En consecuencia, y como se demostrará con más detalle a continuación, se obtiene una macrotextura alta, que se mantiene con el tiempo, puesto que tiene un espesor similar al tamaño máximo del agregado y no permite que la mezcla se cierre.

15 El presente material y su procedimiento de uso, ambos de acuerdo con la presente invención, dan como resultado un espesor de material que es aproximadamente 1/3 del espesor de las superficies de carretera de la técnica anterior.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Ejemplos de materiales de superficie de carretera de acuerdo con la invención se dan a continuación.

20 El material de superficie de carretera de acuerdo con la invención comprende una mezcla bituminosa en caliente con la siguiente composición:

- de un 45 a un 65 % en peso de agregado que tiene un tamaño de partícula de 6 a 9 mm;
- de un 30 a un 46 % en peso de arena;
- de un 6 a un 8 % en peso de material de relleno; y
- betún en un porcentaje sobre el agregado de 5,30 a 5,60;

25 correspondiendo la suma de los porcentajes del agregado, la arena, el material de relleno y el betún al 100 %.

Se usó el material de superficie de carretera de dicho presente modo de realización, siguiendo el procedimiento mencionado anteriormente de acuerdo con la invención, en una aplicación de superficie de carretera. Se usó una esparcidora de asfalto convencional, que tiene una anchura de esparcido variable de entre 2,5 y 6,5 m para esparcir la mezcla bituminosa en caliente inmediatamente después de colocar la emulsión modificada.

30 La mezcla bituminosa en caliente se sedimentó a continuación por medio de rodillos metálicos. También se usó un rodillo neumático para obtener un mejor contacto entre la mezcla bituminosa en caliente y la emulsión bituminosa.

35 Finalmente, la macrotextura de superficie y los valores de resistencia al desplazamiento del material de superficie de carretera resultante se midieron y se compararon con los correspondientes a dos mezclas de la técnica anterior: ejemplo comparativo A (BBTM calidad PA, tal como se define en "Mezclas drenantes y discontinuas" de PG-3 de la Dirección General de Carreteras de España, en vigor del 4 de febrero de 2014) y ejemplo comparativo B (calidad BBTM A, tal como se define en "Mezclas drenantes y discontinuas" de PG-3 de la Dirección General de Carreteras de España). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA		
	Ejemplo comparativo A	Ejemplo comparativo B	1º modo de realización preferente de la invención
MACROTEXTURA DE SUPERFICIE. Valor mín. (mm)	1.5	1.1	1.5-2
RESISTENCIA AL DESPLAZAMIENTO. CFT mínimo	60	65	70

40 El contenido y la adhesión del primer modo de realización preferente de la invención también se compararon con las composiciones de BBTM de la técnica anterior (con una composición que era como se define en la PG-3 de la Dirección General de Carreteras de España). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

CARACTERÍSTICA	TIPO DE MEZCLA						1° modo de realización
	PA-11	PA-16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A	
Contenido de la mezcla (kg/m ²)	75-90	95-100	35-50	55-70	40-55	65-80	20-35
Aglutinante residual en el pulverizador de adherencia (kg/m ²)	Pavimento nuevo			>0.30			>0.65
	Pavimento antiguo			>0.40			>0.70

ES 2 703 768 T3

En un modo de realización aún más preferente de la invención, los componentes que forman la mezcla bituminosa en caliente tienen las siguientes propiedades:

- el agregado tiene un 100 % de caras de fractura, un índice de lajas inferior a 18, un coeficiente de Los Ángeles en el intervalo de 15-20 y un coeficiente de pulimento acelerado superior a 53;
- 5
- la arena tiene una equivalente de arena, de acuerdo con la norma UNE-ES 933-9, superior a 60; y
 - la carga tiene una finura en el intervalo de 0,5 a 0,8 g/cm³.

Las propiedades mencionadas anteriormente se miden respectivamente de acuerdo con los siguientes estándares: % de caras de fractura: UNE EN-933-5; índice de lajas: UNE EN-933-3; coeficiente de Los Angeles: UNE EN-1097-2; coeficiente de pulimento acelerado: UNE EN-1097-8; equivalente de arena: UNE EN-933-9, finura: UNE EN-1097-3.

10 Un tercer modo de realización preferente de un material de superficie de carretera de acuerdo con la invención comprende una emulsión bituminosa modificada que tiene las siguientes características:

- un aglutinante por contenido de agua de entre un 58 y un 62 %;
 - una tasa de rotura de 70 a 130 g;
 - una polaridad positiva de partículas;
- 15
- un tiempo de flujo de 15 a 80 s; y
 - una adhesividad mayor de un 90 %.

Las propiedades mencionadas anteriormente se miden respectivamente de acuerdo con las siguientes normas: contenido de agua: UNE EN-1428; tasa de rotura: UNE EN-13075-1; polaridad: UNE EN-1430; tiempo de flujo: UNE EN-12846; adhesividad: UNE EN-13614.

20 El tiempo de flujo se mide a 40 °C en una sección de 2 mm.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con diversos modos de realización, se apreciará a partir de la memoria descriptiva que se pueden realizar diversas combinaciones de elementos, variaciones o mejoras en la misma y están dentro del alcance de la invención, como se define por el siguiente conjunto de reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Material de superficie de carretera que comprende una mezcla bituminosa en caliente que comprende betún como hidrocarburo aglutinante, un agregado que tiene un tamaño de partícula entre 6 y 9 mm, arena que tiene un tamaño de partícula de 0,5 a 4 mm y un material de relleno que tiene un tamaño de partícula entre 0,060 y 0,070 mm y en el que la mezcla bituminosa en caliente tiene la siguiente composición:
- de un 45 a un 65 % en peso de agregado;
 - de un 30 a un 46 % en peso de arena;
 - de un 6 a un 8 % en peso de material de relleno; y
 - betún en un porcentaje sobre el agregado de un 5,30 a un 5,60 %,
- 10 correspondiendo la suma de los porcentajes del agregado, la arena, el material de relleno y el betún al 100 %.
- 2.** Material de superficie de carretera, de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el agregado y/o la arena se obtienen triturando piedra de cantera.
- 3.** Material de superficie de carretera, de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** el material de relleno se obtiene a partir del agregado.
- 15 **4.** Material de superficie de carretera de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** los componentes que forman la mezcla bituminosa en caliente tienen las siguientes propiedades:
- el agregado tiene un 100 % de caras de fractura, un índice de lajas inferior a 18, un coeficiente de Los Ángeles en el intervalo de 15-20 y un coeficiente de pulimento acelerado superior a 53;
 - la arena tiene una equivalente de arena, de acuerdo con la norma UNE-ES 933-9, superior a 60; y
 - 20 - el relleno tiene una finura en el intervalo de 0,5 a 0,8 g/cm³.
- 5.** Uso de un material de superficie de carretera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, como material de capa de rodadura.
- 6.** Uso de un material de superficie de carretera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, para su uso en la restauración, mantenimiento y/o construcción de superficies de carretera.
- 25 **7.** Procedimiento de restauración, mantenimiento y/o construcción de superficies de carreteras, que comprende las siguientes fases:
- la aplicación en la superficie de carretera correspondiente de una emulsión bituminosa de betún modificado;
 - el esparcido posterior, y antes de 5 segundos, en la superficie de carretera correspondiente, del material de superficie de carretera de las reivindicaciones 1-4 a una temperatura de más de 100 °C.
- 30 **8.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la emulsión bituminosa de betún modificado tiene las siguientes características:
- un aglutinante por contenido de agua de entre un 58 y un 62 %, medido de acuerdo con UNE EN-1428;
 - una tasa de rotura de 70 a 130 g, medida de acuerdo con UNE EN-13075-1;
 - una polaridad positiva de partículas, medida de acuerdo con UNE EN-1430;
 - 35 - un tiempo de flujo de 15 a 80 s, medido de acuerdo con UNE EN-12846;
 - una adhesividad mayor de un 90 %, medida de acuerdo con UNE EN-13614.
- 9.** Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, **caracterizado por que** el esparcido del material de superficie de carretera se realiza por pulverización.
- 40 **10.** Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** comprende además una etapa de asentamiento del material de superficie de carretera.
- 11.** Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** al menos un rodillo metálico se usa durante la etapa de asentamiento.

12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** comprende además una fase para mejorar el contacto entre el material de superficie de carretera y la emulsión bituminosa usando al menos una llanta neumática.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La lista de referencias citadas por el solicitante es para la conveniencia del lector solamente. No forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto gran cuidado para la recopilación de las referencias, no se puede excluir la existencia de errores u omisiones y la Oficina de Patentes Europea declina toda responsabilidad al respecto.

5

Documentos de patente citados en la descripción

- EP 1780334 A1 [0010]
- FR 2977588 A1 [0011]
- DE 9321468 U1 [0012]
- EP 1605022 A1 [0013]