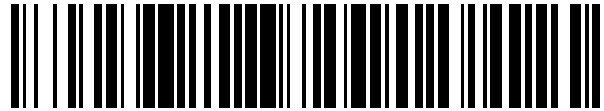


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 131**

51 Int. Cl.:

**E01C 7/35**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2009 E 09739109 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012 EP 2281086**

54 Título: **Recubrimiento resistente a la rodadura y método de aplicación de recubrimiento resistente a la rodadura**

30 Prioridad:

**28.04.2008 US 110821**

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

**04.03.2013**

73 Titular/es:

**ROAD SCIENCE, LLP (100.0%)  
4800 State Road 60 East  
Mulberry, FL 33868, US**

72 Inventor/es:

**WINGO, JON BRETT;  
EXLINE, MARVIN KELLER y  
CUNNINGHAM, JAMES JOSEPH**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 397 131 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**

Recubrimiento resistente a la rodadura y método de aplicación de recubrimiento resistente a la rodadura

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un recubrimiento de superficie aplicado a una superficie preexistente, y más particularmente, a título no limitativo, a un recubrimiento resistente a la rodadura sobre una superficie preexistente y a un método para aplicar el recubrimiento resistente a la rodadura sobre la superficie preexistente con el fin de incrementar la resistencia a la formación de roderas causadas por el movimiento lateral de los materiales del firme debido a las elevadas tensiones de cizalladura causadas por el tráfico. Además, el recubrimiento resistente a la rodadura de la presente invención proporciona una resistencia incrementada a tensiones verticales y horizontales elevadas causadas por grietas o irregularidades en la superficie preexistente.

15 Descripción de la técnica relacionada

20 Resulta deseable aplicar una nueva superficie o un nuevo firme sobre un firme preexistente utilizado para construir carreteras, zonas de aparcamiento, pistas de aeropuerto, pistas de rodadura de aeropuerto y similares, y que no reaparesen grietas preexistentes en el nuevo firme durante periodos de tiempo prolongados. Las grietas en el firme preexistente son una forma de tensión, la cual puede conducir a un fallo prematuro del nuevo firme. Las grietas permiten que la humedad (es decir, agua) entre en el firme preexistente (es decir, subyacente) y cree problemas de soporte estructural. Además, las grietas también pueden crear problemas de calidad de la conducción, lo que puede requerir escarificado a nivelado, operaciones intensivas de rellenado de grietas para sellar el firme, o costes significativos para aplicar una o más capas adicionales de firme para resolver el problema.

30 Es común que los firmes se agrieten durante su vida útil esperada. Se produce reflexión de grietas cuando una capa de firme se aplica sobre un firme agrietado preexistente. Las grietas existentes se transmiten al nuevo firme después de un periodo de tiempo. Estas grietas en el nuevo firme pueden crearse por diversos mecanismos, uno de los cuales es el estrés térmico. Las grietas en el firme se forman al endurecerse el asfalto presente en el firme debido al proceso de envejecimiento hasta un punto en que no permite aliviar las tensiones producidas al intentar doblarse el firme por las diferencias de temperatura entre la parte más superficial del firme y la parte más inferior del mismo. Las grietas térmicas normalmente se manifiestan como grietas que siguen una dirección transversal a la dirección del tráfico.

40 La carga de tráfico pesado también causa grietas en el firme. Los neumáticos radiales de los camiones utilizados para la carga de camiones pesados aplican una fuerza ténsil en el borde externo de los neumáticos radiales sobre la superficie del firme. Esta fuerza ténsil puede crear una grieta longitudinal en donde el borde externo de los neumáticos radiales contacta con el firme. Algunos problemas constructivos también pueden contribuir al agrietado longitudinal. Puede producirse la segregación de la mezcla asfáltica debido a problemas mecánicos de los equipos de pavimentación. La segregación se produce durante la aplicación del material y sigue la dirección de los equipos de pavimentación.

45 Generalmente, a menor grosor del nuevo firme, menor es el tiempo antes de que la grieta se haga visible en el nuevo firme. Para el experto en la materia es una regla general que cada pulgada del nuevo firme proporciona aproximadamente un año de retardo en el agrietamiento por reflexión (es decir, una grieta en el firme preexistente que propaga una grieta en el nuevo firme, en el que la grieta en el firme crece aproximadamente una pulgada al año). La práctica generalmente aceptada para combatir la propagación de grietas a razón de "una (1) pulgada al año" es aplicar 6" a 10" de mezcla de pavimentación sobre hormigón o firme agrietado preexistente para evitar la aparición de grietas durante varios años. Es una solución ineficiente para el problema, debido al incremento de costes y tiempo que supone aplicar la mezcla de pavimentación en cantidades tan grandes.

55 Los materiales de tipo intercapa son un método para el tratamiento del agrietamiento por reflexión. Se utilizan diferentes métodos y materiales para construir una intercapa. Un método para la construcción de una intercapa utiliza la aplicación abundante de un material ligante líquido, seguido de la aplicación de un agregado. Anteriormente se creía que esta técnica se encontraba limitada por la cantidad de material ligante líquido que podía aplicarse sin crear un flujo del material ligante líquido a áreas diferentes de las previstas. También se creía que sólo se podían utilizar tamaños de agregado grandes, de manera que resultase posible la aplicación abundante de material ligante líquido.

60 Otra forma de intercapa puede implicar la colocación de un material de tejido o malla en una capa de un material ligante líquido. Resulta difícil colocar mallas o tejidos de manera uniforme, especialmente en el caso de que la

pavimentación no se lleve a cabo en línea recta. Las mallas y tejidos no están destinados a actuar como superficie para el tráfico normal. Por lo tanto, las mallas y tejidos deben recubrirse con un material de superficie adecuado antes de reanudar el tráfico normal. Además, las mallas y tejidos son extremadamente costosos y de construcción relativamente lenta.

5 Una forma alternativa de intercapa podría presentar la forma de una mezcla de asfalto-agregado; ver, por ejemplo, la patente US n° 5.069.578 A.

10 Esta técnica utiliza un contenido elevado de asfalto en la mezcla de pavimentación, habitualmente de una naturaleza altamente elástica. Anteriormente se creía que el pavimento de alto contenido asfáltico planteaba el problema de que el material ligante líquido escapase por fluencia de la mezcla durante la fabricación o colocación. Anteriormente se creía que las mezclas de intercapa de alto contenido asfáltico podían ser sensibles a las deformaciones producidas por el tráfico y que podían proporcionar una textura baja, una menor seguridad para el público automovilista y/o problemas de formación de roderas. Por lo tanto, se recubría con un material de superficie adecuado a la mayor brevedad. En todos los casos, después del material o procedimiento de intercapa sigue por lo menos una capa adicional de material de pavimentación. Un ejemplo de este tipo de recubrimiento de superficie adecuado se muestra en la patente US n° 5.069.578, de Bense *et al.* (la patente de Bense *et al.*) el 3 de diciembre de 1991. La patente de Bense *et al.* proporciona un pavimento que presentaba un contenido asfáltico más alto que el conocido en aquel momento por el experto ordinario en la materia. Un problema del pavimento dado a conocer en la patente de Bense *et al.* es que el pavimento se agrieta fácilmente en menos de aproximadamente un (1) año. Anteriormente se creía que la patente de Bense *et al.* proporcionaba la cantidad máxima de asfalto que podía utilizarse en el pavimento sin perder la estabilidad del mismo y su resistencia a la rodadura. Anteriormente se creía que un factor en la formación de roderas en los firmes era la sobresaturación de partículas de agregado con material ligante. Posteriormente se ha planteado identificar en qué punto se produce la sobresaturación.

25 Un material agregado (mezcla de asfalto caliente) presenta un porcentaje variable de burbujas de aire cuando se utiliza en aplicaciones de pavimentación. Al utilizar el material agregado en aplicaciones de pavimentación con material asfáltico, el material asfáltico rellena un porcentaje de las burbujas de aire presentes en el material agregado. En el pasado se creía que aproximadamente 5% de las burbujas de aire del material agregado debían dejarse sin rellenar para mantener la estructura necesaria del pavimento y la resistencia a la rodadura.

30 Por consiguiente, sigue existiendo una necesidad de un método para crear eficientemente un recubrimiento de superficie con propiedades de resistencia al agrietamiento y a la rodadura, en el que las propiedades de resistencia al agrietamiento y a la rodadura se potencian para prolongar la vida del recubrimiento de superficie previo al agrietamiento de la superficie, manteniendo simultáneamente una estabilidad del recubrimiento de superficie que permita mantener la seguridad del tráfico rodado.

#### DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LA INVENCION

40 La presente invención proporciona recubrimientos resistentes a la rodadura y métodos para aplicar los recubrimientos resistente a la rodadura sobre una superficie preexistente con el fin de incrementar la resistencia a tensiones verticales y horizontales elevadas y elevadas tensiones de cizalladura. Un método ejemplar, según la reivindicación 1, para aplicar una realización del recubrimiento resistente a la rodadura según la invención incluye aplicar una capa de material ligante del recubrimiento resistente a la rodadura sobre la superficie preexistente con el fin de proporcionar una barrera sustancialmente impermeable a la humedad sobre la superficie preexistente, conteniendo la capa de material ligante menos de aproximadamente 11% del material ligante total del recubrimiento resistente a la rodadura. Tras la aplicación de la capa de material ligante, se aplica una mezcla de agregado sobre la capa de material ligante con el fin de proporcionar la superficie de desgaste del recubrimiento resistente a la rodadura, y el soporte y la estructura para el recubrimiento resistente a la rodadura que permita resistir a la formación de roderas, conteniendo la capa de mezcla de agregado una solución asfáltica.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

55 La presente invención se refiere a un recubrimiento o intercapa resistente a la rodadura, tal como un pavimento, dispuesto sobre una superficie preexistente. Entre los ejemplos de superficies preexistentes se incluyen carreteras, calles, autopistas, zonas de aparcamiento, pistas de aeropuerto, pistas de rodadura de aeropuerto y similares. Las superficies preexistentes pueden estar construidas de cualquier material conocido de la técnica para los tipos anteriormente indicados de superficie, tales como pavimento, hormigón de cemento Portland unido, y similares. Generalmente, las superficies preexistentes presentan grietas. El recubrimiento resistente a la rodadura proporciona resistencia a tensiones verticales y horizontales elevadas provocadas por la deflexión de las grietas en las superficies preexistentes y elevadas tensiones de cizalladuras debidas al tráfico, las cuales pueden provocar problemas de formación de roderas. Más concretamente, se proporciona el recubrimiento resistente a la rodadura con la capacidad de mantener la estabilidad, simultáneamente retardando la propagación del agrietamiento desde la

superficie preexistente y la aparición de roderas.

- 5 El recubrimiento resistente a la rodadura incluye una capa de material ligante y una capa de mezcla de agregado. La capa de material ligante se dispone sobre la superficie preexistente y la capa de mezcla de agregado se dispone sobre la capa de material ligante. El recubrimiento resistente a la rodadura es una mezcla de recubrimiento bituminosa densa en la que la mezcla de agregado, con o sin rellenos, y el material ligante tras la compactación resultan en un contenido reducido de burbujas de aire en el recubrimiento resistente a la rodadura. El contenido reducido de burbujas de aire es inferior a aproximadamente 10% del recubrimiento resistente a la rodadura.
- 10 La capa de material ligante se une a la superficie preexistente y proporciona a la misma una barrera a la humedad sustancialmente impermeable para evitar que la humedad (es decir, el agua) entre en las grietas presentes en la superficie preexistente. La capa de material ligante también retrasa desprendimientos y el deterioro posterior de las grietas ya presentes en la superficie preexistente.
- 15 El material ligante contiene asfalto (o bitumen) y otros aditivos adecuados para la utilización en materiales ligantes de asfalto, tales como arena, polímeros, agentes entrecruzantes, agentes de vulcanización, aceleradores, expansores, fluidificantes, y similares. Los aditivos utilizados para fabricar el material ligante se seleccionan basándose en las propiedades deseadas del material ligante para una aplicación dada del recubrimiento resistente a la rodadura.
- 20 El material ligante también puede presentar la forma de una emulsión asfáltica modificada con polímeros (EAMP), un cemento asfáltico caliente, un cemento asfáltico diluido con solvente de petróleo, y similares. En el caso de que se utilice una emulsión asfáltica líquida como el material ligante, la emulsión asfáltica puede formularse para que presente una baja viscosidad. La baja viscosidad de la emulsión asfáltica ayuda de esta manera a la capacidad de la emulsión asfáltica de penetrar en la mezcla de agregado del recubrimiento resistente a la rodadura. Además, la emulsión asfáltica puede proporcionarse con un polímero de tipo elastomérico con el fin de añadir flexibilidad para resistir el agrietamiento por reflexión. Se describen elastómeros adecuados en la patente US nº 4.242.246, de Maldonado *et al.*, del 30 de diciembre de 1980, la totalidad de la cual se incorpora en la presente memoria como referencia.
- 25
- 30 La capa de mezcla de agregado proporciona un soporte y una estructura para que el recubrimiento resistente a la rodadura resista a la formación de roderas. Además, la capa de mezcla de agregado proporciona una superficie de desgaste que mantiene una textura adecuada para la seguridad del tráfico y la resistencia a la rodadura.
- 35 La mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado contiene partículas de agregado, una solución asfáltica y, opcionalmente, un material pulverulento. Las partículas de agregado pueden prepararse con el tamaño y la forma que proporcione una estructura y soporte suficientes para resistir la formación de roderas en el recubrimiento resistente a la rodadura. Entre los ejemplos de partículas de agregado se incluyen fragmentos de piedra, grava, pavimento asfáltico reciclado (PAR) y combinaciones de los mismos. Aunque en la presente memoria se describen algunos ejemplos de partículas de agregado, debe entenderse y apreciarse que las partículas de agregado utilizadas de acuerdo con la presente invención pueden ser cualquier material adecuado conocido de la técnica para la utilización como partículas de agregado en aplicaciones de asfaltado.
- 40
- 45 El material pulverulento se añade a la mezcla de agregado para proporcionar un agregado más denso y reducir el número de burbujas de aire en la mezcla de agregado y, de esta manera, en el recubrimiento resistente a la rodadura. Además, el material pulverulento se mezcla con la solución asfáltica y proporciona una consistencia pastosa a una capa adhesiva sobre las partículas de agregado. La adición de material pulverulento también reduce la tendencia de la solución asfáltica a escaparse por fluencia de las partículas de agregado debido a la naturaleza fluida de la solución asfáltica al calentarla. El material pulverulento puede ser cualquier material adecuado conocido de la técnica para la utilización como material pulverulento en las aplicaciones de asfaltado. Entre los ejemplos se incluyen, aunque sin limitarse a ellos, polvo de piedra y arena fina. El material pulverulento puede encontrarse presente en la mezcla de agregado en cualquier cantidad suficiente para reducir el número de burbujas de aire y proporcionar la consistencia necesaria a la capa adhesiva de las partículas de agregado.
- 50
- 55 La solución asfáltica puede ser cualquier tipo de material bituminoso conocido de la técnica. Entre los ejemplos de materiales bituminosos se incluyen asfalto derivado del petróleo, cemento asfáltico (CA), brea, alquitrán de hulla, asfalto, residuos de la destilación en vacío del alquitrán (VTB), resina, asfaltos de grado de rendimiento (PG), flux, productos del petróleo, productos no derivados del petróleo y combinaciones de los mismos.
- 60 La solución asfáltica contenida en la mezcla de agregado puede recubrir una parte de las partículas de agregado o recubrir sustancialmente la totalidad de las partículas de agregado creando una mezcla de asfalto caliente (MAC). La mezcla de agregado se considera una MAC cuando la temperatura de la mezcla de agregado es superior a aproximadamente 110°C (230°F). En una realización alternativa de la presente invención, la mezcla de agregado se

proporciona en forma de una mezcla "caliente". La mezcla de agregado se considera una mezcla "templada" cuando la temperatura de la mezcla de agregado se encuentra comprendida en el intervalo de entre la temperatura ambiente y aproximadamente 100°C (212°F). En otra realización de la presente invención, la mezcla de agregado se proporciona en forma de una mezcla "fría". La mezcla de agregado se considera una mezcla "fría" cuando la temperatura de la mezcla de agregado es aproximadamente la temperatura ambiente. Debe entenderse y apreciarse que la temperatura ambiente puede ser la temperatura ambiente de cualquier sitio en el que se produzca y/o se utilice la mezcla de agregado. Debe entenderse y apreciarse además que la solución asfáltica contenida en la mezcla de agregado puede ser igual a cualquier realización del material ligante en la capa de material ligante descrita en la presente memoria. Debe entenderse y apreciarse además que la solución asfáltica contenida en la mezcla de agregado y el material ligante en la capa de material ligante se combinan, representando el total de material ligante del recubrimiento resistente a la rodadura.

El material ligante puede encontrarse presente en la capa de material ligante en una cantidad suficiente para permitir que el recubrimiento resistente a la rodadura resista el movimiento y los ciclos de movimiento (es decir, la flexión) sin agrietamiento o formación de roderas en el recubrimiento resistente a la rodadura. En una realización de la presente invención, el material ligante contenido en la capa de material ligante constituye menos de aproximadamente 11% del total de material ligante del recubrimiento resistente a la rodadura.

La solución asfáltica se encuentra presente en la mezcla de agregado en cantidad suficiente para ligar entre sí las partículas de agregado, aunque sin destruir la estructura y soporte proporcionados por la capa de mezcla de agregado para resistir la formación de roderas. En una realización de la presente invención, la solución asfáltica se encuentra presente en la mezcla de agregado en una cantidad superior a aproximadamente 89% del total de material ligante del recubrimiento resistente a la rodadura.

Durante la utilización, el recubrimiento resistente a la rodadura se aplica sobre la superficie preexistente para incrementar la resistencia a las tensiones verticales y horizontales elevadas, las elevadas tensiones de cizalladura y la formación de roderas. La capa de material ligante del recubrimiento resistente a la rodadura se dispone sobre la superficie preexistente en cantidad suficiente para permitir que el recubrimiento resistente a la rodadura resista el movimiento y los ciclos de movimiento (es decir, la flexión) sin agrietamiento y/o formación de roderas. En una realización de la presente invención, el material ligante de la capa de material ligante se dispone sobre la superficie preexistente a razón de menos de aproximadamente 0,40 galones por yarda cuadrada (1,81 litros por metro cuadrado). En una realización de la presente invención, el material ligante de la capa de material ligante se dispone sobre la superficie preexistente a razón de menos de aproximadamente 0,40 galones por yarda cuadrada (1,38 litros por metro cuadrado). En una realización adicional de la presente invención, el material ligante de la capa de material ligante se dispone sobre la superficie preexistente a razón de menos de aproximadamente 0,16 galones por yarda cuadrada (0,72 litros por metro cuadrado). La cantidad de material ligante de la capa de material ligante dispuesta sobre la superficie preexistente se denomina en la presente memoria proporción de material ligante.

A continuación puede añadirse la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado en cantidad suficiente para proporcionar un grosor sustancialmente uniforme del recubrimiento resistente a la rodadura con el fin de proporcionar adicionalmente al recubrimiento resistente a la rodadura propiedades de resistencia al agrietamiento por reflexión y a la formación de roderas. En una realización de la presente invención, la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se proporciona en cantidad suficiente para proporcionar al recubrimiento resistente a la rodadura un grosor del orden de menos de aproximadamente 4 pulgadas (10,16 cm). En otra realización de la presente invención, la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se proporciona en cantidad suficiente para proporcionar al recubrimiento resistente a la rodadura un grosor (o profundidad) del orden de menos de aproximadamente 2 pulgadas (5,08 cm). En una realización adicional de la presente invención, la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se proporciona en cantidad suficiente para proporcionar al recubrimiento resistente a la rodadura un grosor (o profundidad) del orden de menos de aproximadamente 1,5 pulgadas (3,81 cm). En otra realización de la presente invención, la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se proporciona en cantidad suficiente para proporcionar al recubrimiento resistente a la rodadura un grosor (o profundidad) del orden de menos de aproximadamente 1 pulgada (2,54 cm).

La mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se dispone sobre la capa de material ligante dentro de un periodo de tiempo específico, de manera que el material ligante de la capa de material ligante no se escurra (o se escape por fluencia) de la superficie preexistente en la que se está aplicando el recubrimiento resistente a la rodadura. En una realización de la presente invención, la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se dispone sobre la capa de material ligante en un periodo de tiempo inferior a aproximadamente 30 segundos. En otra realización de la presente invención, la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se dispone sobre la capa de material ligante en un periodo de tiempo inferior a aproximadamente 20 segundos. En una realización adicional de la presente invención, la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se dispone sobre la capa de material ligante en un periodo de tiempo inferior a aproximadamente 15 segundos. En todavía otra realización de la presente invención, la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se dispone sobre la

capa de material ligante en un periodo de tiempo inferior a aproximadamente 5 segundos.

En una realización de la presente invención, la solución asfáltica (es decir, el material bituminoso) descrito en la presente memoria se encuentra presente en la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado en cantidad suficiente para proporcionar adicionalmente al recubrimiento resistente a la rodadura propiedades de resistencia al agrietamiento por reflexión y de resistencia a la rodadura.

El material ligante descrito en la presente memoria rellena las burbujas dentro de la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado en grado suficiente para que el recubrimiento resistente a la rodadura resista a la formación de roderas y a la propagación de las grietas presentes en la superficie preexistente durante como mínimo aproximadamente dos años.

El número de burbujas en el recubrimiento resistente a la rodadura que se rellena con el material ligante se determina mediante la medición del porcentaje de la profundidad (o altura) del recubrimiento resistente a la rodadura que se embebe con material ligante. En una realización de la presente invención, el porcentaje de la profundidad del recubrimiento resistente a la rodadura que se embebe con material ligante es del orden de más de aproximadamente 40%. En otra realización de la presente invención, el porcentaje de la profundidad del recubrimiento resistente a la rodadura que se embebe con material ligante es del orden de más de aproximadamente 60%.

Tras aplicar la capa de mezcla de agregado en la capa de material ligante, la capa de mezcla de agregado puede compactarse contra la capa de material ligante. La compactación de la capa de mezcla de agregado contra la capa de material ligante proporciona un grosor sustancialmente uniforme de la capa de mezcla de agregado y de la capa de material ligante. Además, la compactación de la capa de mezcla de agregado y de la capa de material ligante reduce los espacios vacíos dentro de la capa de mezcla de agregado al forzar el material ligante de la capa de material ligante al interior de los huecos existentes en la capa de mezcla de agregado. Además, la compactación de la capa de mezcla de agregado contra la capa de material ligante incrementa la adhesión de la capa de mezcla de agregado y la capa de material ligante. Finalmente, la compactación de la capa de mezcla de agregado proporciona una superficie de desgaste más lisa, que resulta más silenciosa y segura para el público automovilista y resulta más resistente a la rodadura.

Se sometieron a ensayo varias realizaciones del recubrimiento resistente a la rodadura de la presente invención con el fin de determinar su resistencia a la formación de roderas. Cada realización de resistencia a la formación de roderas del recubrimiento resistente a la rodadura se midió utilizando una prueba de rueda cargada bajo inmersión (HWT). Más concretamente, se midió cada resistencia del recubrimiento resistente a la rodadura utilizando el método del Texas Department of Transportation (TxDOT) para la prueba HWT. El método TxDOT para la prueba HWT utiliza núcleos cilíndricos con una anchura de 100 mm (4 pulgadas) y una altura de 60 mm (2 pulgadas y 3/8 de pulgada) para el ensayo. Los núcleos se calentaron a 50°C (122°F) para la prueba HWT. Los núcleos pueden construirse aplicando cualquier realización del recubrimiento resistente a la rodadura sobre cualquier superficie preexistente; de esta manera, los núcleos consisten de una parte de la altura que consiste principalmente de la superficie preexistente y una parte de la altura consiste principalmente del recubrimiento resistente a la rodadura de la presente invención.

Además de determinar la resistencia a la formación de roderas del recubrimiento resistente a la rodadura, se determinaron las resistencias de adhesión (lbf) de los recubrimientos resistentes a la rodadura. Se utilizaron equipos de ensayo de resistencia de la adhesión para determinar la resistencia de adhesión de diversas realizaciones del recubrimiento resistente a la rodadura. La prueba de resistencia de adhesión se utiliza para determinar la resistencia de adhesión entre dos capas de material de pavimentación. La resistencia de adhesión puede utilizarse como indicador del grado en que las capas de pavimentación se adhieren entre sí. Los valores bajos de resistencia de adhesión pueden ser indicativos de que puede producirse deslizamiento de capas o posiblemente delaminación respecto a la superficie preexistente. La resistencia de adhesión también puede utilizarse a modo de método para comparar diferentes materiales de capa ligante (o materiales de imprimación bituminosa) o las tasas de aplicación de los materiales de imprimación bituminosa. Las pruebas de resistencia de adhesión puede llevarse a cabo según los estándares ASTM D 6925 [Preparación y determinación de la densidad relativa de especímenes de mezcla de asfalto caliente (MAC) mediante el compactador giratorio Superpave (SGC)], D 979 (muestreo de mezclas de pavimentación bituminosas) y D 5361 (muestreo de mezclas bituminosas compactadas para el ensayo de laboratorio), la totalidad de las cuales se incorpora expresamente en la presente memoria como referencia. En el ensayo de la resistencia de adhesión, los núcleos se manipulan de manera que la parte de la altura que consiste en su mayor parte de la superficie preexistente es del orden de como mínimo aproximadamente 50 mm (2 pulgadas), de manera que pueda producirse agarre al núcleo. Los núcleos se calentaron a 40°C (104°F) para la prueba de resistencia de adhesión. La resistencia de adhesión del recubrimiento resistente a la rodadura puede ser cualquier resistencia de adhesión que permita proporcionar el recubrimiento resistente a la rodadura según cualquier realización de la presente invención. En una realización de la presente invención, la resistencia de adhesión del

## ES 2 397 131 T3

recubrimiento resistente a la rodadura puede encontrarse comprendida en el intervalo de entre aproximadamente 185 lbf y aproximadamente 325 lbf.

- 5 Las pruebas HWT y de resistencia de adhesión se llevaron a cabo para núcleos que presentaban tasas de material ligante de 0,1 gal. por yarda cuadrada, 0,2 gal. por yarda cuadrada y 0,3 gal. por yarda cuadrada. Para cada proporción de material ligante, se suministró mezcla de agregado suficiente para proporcionar el recubrimiento resistente a la rodadura de profundidades comprendidas en el intervalo de entre aproximadamente 1,25 y aproximadamente 2,75 pulgadas. Para cada proporción de material ligante, se determinó el número medio de pases necesario para alcanzar una profundidad de rodadura de 12,5 mm en las pruebas HWT y de resistencia de adhesión media. Se listan en la Tabla 1, a continuación.
- 10

Tabla 1

Porcentaje de ligante total en la capa de material ligante	Proporción de material ligante (gal. por cada yarda cuadrada)	Número de pases necesario para alcanzar 12,5 mm de profundidad de rodadura	Resistencia de adhesión (lbf)
4,2%	0,1	4.275	248,2
7,6%	0,2	5.950	274,2
11,0%	0,3	7.650	194,1

NOTA: El porcentaje de ligante total en la capa de material ligante se basa en 6% de asfalto en la capa de mezcla caliente y en la emulsión, en peso de la capa caliente y de la emulsión con 65% de contenido residual.

- 15 Debe entenderse y apreciarse que cualquier realización del recubrimiento resistente a la rodadura descrito en la presente memoria puede implementarse en el método de aplicación del recubrimiento resistente a la rodadura sobre la superficie preexistente descrito anteriormente. Debe entenderse y apreciarse además que cualquier realización del recubrimiento resistente a la rodadura descrito en la presente memoria puede mezclarse, transportarse, aplicarse y compactarse utilizando equipos estándares de recubrimiento de superficie conocidos por el experto ordinario en la materia, tales como los descritos en la patente US n° 5.069.578 y en la patente francesa n° 2.550.248, las cuales se incorporan como referencia en la presente memoria.
- 20

- A partir de la descripción anteriormente proporcionada, resulta evidente que la presente invención se adapta perfectamente a la realización de los objetivos y para alcanzar las ventajas mencionadas en la presente memoria, así como aquéllas inherentes a la invención. Aunque las realizaciones actualmente preferentes de la invención han sido descritas para los fines de la presente exposición, se entenderá que pueden llevarse a cabo numerosas modificaciones que resultarán fácilmente evidentes para el experto en la materia y que pueden llevarse a cabo dentro del alcance de la invención dada a conocer y reivindicada.
- 25

**REIVINDICACIONES**

1. Método para aplicar un recubrimiento resistente a la rodadura sobre una superficie preexistente con el fin de incrementar la resistencia a tensiones verticales y horizontales elevadas y elevadas tensiones de cizalladura, comprendiendo la etapa de:  
 5 aplicar una capa de material ligante del recubrimiento resistente a la rodadura sobre la superficie preexistente para estimular la unión del recubrimiento resistente a la rodadura a la superficie preexistente, conteniendo la capa de material ligante menos de 11% del material ligante total del recubrimiento resistente a la rodadura, y aplicando una  
 10 capa de mezcla de agregado sobre la capa de material ligante que contiene una solución asfáltica para proporcionar una superficie de desgaste al recubrimiento resistente a la rodadura, y soporte y estructura al recubrimiento resistente a la rodadura para resistir la formación de roderas, en el que la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se dispone sobre el material ligante en un periodo de tiempo inferior a aproximadamente 30 segundos.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se dispone sobre la capa de material ligante en un periodo de tiempo inferior a aproximadamente 20 segundos,  
 15 especialmente inferior a aproximadamente 15 segundos, especialmente inferior a aproximadamente 5 segundos.
3. Método según la reivindicación 1, que comprende además la etapa de compactar la capa de mezcla de agregado contra la capa de material ligante, proporcionando la etapa de compactación de la capa de mezcla de agregado contra la capa de material ligante, un grosor sustancialmente uniforme de la capa de mezcla de agregado  
 20 y de la capa de material ligante, reduciendo los espacios vacíos en la capa de mezcla de agregado y estimulando la adhesión de la capa de mezcla de agregado a la capa de material ligante.
4. Método según la reivindicación 1, en el que la mezcla de agregado incluye un material pulverulento para mezclar con la solución asfáltica con el fin de producir una capa pastosa para estimular la adhesión de la mezcla de agregado.  
 25
5. Método según la reivindicación 4, en el que el material pulverulento se selecciona de entre el grupo que consiste de polvo de piedra y arena fina.  
 30
6. Método según la reivindicación 1, en el que el material ligante de la capa de material ligante se aplica sobre la superficie preexistente en una cantidad comprendida en el intervalo de entre aproximadamente 1,81 l por metro cuadrado, especialmente inferior a aproximadamente 1,38 l por metro cuadrado y especialmente inferior a aproximadamente 0,72 l por metro cuadrado.  
 35
7. Método según la reivindicación 1, en el que el recubrimiento resistente a la rodadura se une a la superficie preexistente con una resistencia de adhesión específica.
8. Método según la reivindicación 7, en el que la resistencia de adhesión se encuentra comprendida en el intervalo de entre aproximadamente 185 lbf. y aproximadamente 325 lbf.  
 40
9. Recubrimiento resistente a la rodadura dispuesto sobre una superficie preexistente con el fin de incrementar la resistencia a tensiones verticales y horizontales elevadas y elevadas tensiones de cizalladura, presentando el recubrimiento una superficie de desgaste para el tráfico, comprendiendo:  
 45 una capa de material ligante dispuesta sobre la superficie existente para estimular la unión del recubrimiento resistente a la rodadura a la superficie preexistente, conteniendo la capa de material ligante menos de 11% del material ligante total del recubrimiento resistente a la rodadura y conteniendo una capa de mezcla de agregado una solución asfáltica dispuesta sobre la capa de material ligante para proporcionar la superficie de desgaste, y el soporte y estructura al recubrimiento resistente a la rodadura para resistir a la formación de roderas, en el que la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se dispone sobre la capa de material ligante en un periodo de tiempo inferior a aproximadamente 30 segundos.  
 50
10. Recubrimiento según la reivindicación 9, en el que la mezcla de agregado incluye un material pulverulento.
11. Recubrimiento según la reivindicación 10, en el que el material pulverulento se selecciona de entre el grupo que consiste de polvo de piedra y arena fina.  
 55
12. Recubrimiento según la reivindicación 9, en el que el material ligante de la capa de material ligante se aplica sobre la superficie preexistente en una cantidad comprendida en el intervalo de entre aproximadamente 1,81 l por metro cuadrado, especialmente inferior a aproximadamente 1,38 l por metro cuadrado, especialmente inferior a aproximadamente 0,72 l por metro cuadrado.  
 60
13. Recubrimiento según la reivindicación 9, en el que el recubrimiento resistente a la rodadura se une a la



superficie preexistente con una resistencia de adhesión específica.

5

14. Recubrimiento según la reivindicación 13, en el que la resistencia de adhesión se encuentra comprendida en el intervalo de entre aproximadamente 185 lbf y aproximadamente 325 lbf.

15. Recubrimiento según la reivindicación 9, en el que la mezcla de agregado de la capa de mezcla de agregado se dispone sobre la capa de material ligante en un periodo de tiempo inferior a aproximadamente 20 segundos, especialmente inferior a aproximadamente 15 segundos, especialmente inferior a aproximadamente 5 segundos.