

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 833 404**

51 Int. Cl.:

<b>C08L 95/00</b>	(2006.01) <b>E01C 7/32</b>	(2006.01)
<b>C08L 53/02</b>	(2006.01) <b>E01C 11/02</b>	(2006.01)
<b>C08L 91/06</b>	(2006.01)	
<b>C08L 93/00</b>	(2006.01)	
<b>C08L 101/12</b>	(2006.01)	
<b>C08K 3/00</b>	(2008.01)	
<b>C08K 3/22</b>	(2006.01)	
<b>C08K 3/36</b>	(2006.01)	
<b>C08K 5/09</b>	(2006.01)	
<b>E01C 7/18</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2016 E 16159379 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2020 EP 3067393**

54 Título: **Composición de membrana de asfalto de reducción de huecos y un método para aplicaciones de pavimentación de asfalto**

30 Prioridad:

**09.03.2015 US 201562130293 P**  
**02.03.2016 US 201662302335 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.06.2021**

73 Titular/es:

**HERITAGE RESEARCH GROUP (100.0%)**  
**7901 W. Morris Street**  
**Indianapolis, IN 46231-3301, US**

72 Inventor/es:

**KRIECH, ANTHONY J.;**  
**WISSEL, HERBERT J.;**  
**REECE, TIMOTHY P. y**  
**KELLER EXLINE, MARVIN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 833 404 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

Composición de membrana de asfalto de reducción de huecos y un método para aplicaciones de pavimentación de asfalto

5 Campo técnico

10 La presente invención se refiere a la instalación y al mantenimiento preventivo de superficies pavimentadas de asfalto. Más particularmente, la presente invención se refiere a composiciones de membrana de asfalto de reducción de huecos y a métodos para el ligado y la reducción de huecos en juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales en una diversidad de aplicaciones de juntas de construcción de superficies pavimentadas y equipos/aparatos para la aplicación de una membrana de asfalto de reducción de huecos por debajo de o sobre la cara vertical de las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales.

15 Antecedentes de la técnica

El agrietamiento de las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales es una deformación del pavimento frecuente asociada a los pavimentos de asfalto. Cuando se construye un pavimento de asfalto, el ancho del pavimento está limitado por el ancho del reglón o las extensiones del reglón. Este ancho puede variar de 2,43 m (8 pies) a un máximo de aproximadamente 10,66 m (35 pies), en casos especiales. Los anchos de pavimento que son mayores que el ancho del reglón máximo requieren la formación de una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal donde la mezcla de asfalto en caliente se pavimenta contra el borde de la parte del pavimento previamente dispuesta. En muchas situaciones, la reconstrucción de calzadas puede que no permita el cierre total del tráfico. En tales situaciones, que son típicas, el ancho de pavimentación se limita a un carril (normalmente, 12 pies o 3,6 metros de ancho), al tiempo que el tráfico vehicular se redirige a un pavimento adyacente. Esta limitación obliga a que se coloque el siguiente carril contra el primer pavimento formando una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal entre los carriles.

30 Existe una serie de deficiencias que se asocian a las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales. Por ejemplo, los bordes no confinados de una primera pasada del pavimento no se pueden compactar en el mismo grado en que se compacta el centro de la primera pasada. La compactación aumenta la densidad y reduce los huecos de aire que son críticos para el rendimiento de los pavimentos de asfalto. Después de completarse la primera pasada, una pasada adyacente coloca una mezcla de pavimentación en caliente contra la primera pasada de pavimentación ahora en frío, creando una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal entre los dos carriles o pasadas de pavimentación.

40 Como resultado, el área a lo largo de la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal es mayor en cuanto al volumen de huecos de aire, creando una permeabilidad al aire y al agua que hace que la junta se someta a oxidación y envejecimiento más rápidamente que el resto del pavimento. El área a lo largo de la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal puede ser de 0,30 m (1 pie) de ancho, donde el volumen de huecos de aire es mayor que en el área de la parte intermedia del carril de pavimentación. En las áreas donde se produce la congelación/descongelación, el agua puede penetrar en la junta permeable y el área adyacente y congelarse. A medida que se producen estos eventos, la junta se vuelve significativamente más débil que el resto del pavimento, dando como resultado una mayor tendencia a que la junta se agriete por el calentamiento y enfriamiento (expansión y contracción) del pavimento adyacente.

50 Una vez que se forman grietas a lo largo de las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales, estas permiten que penetre más agua y aire en las capas subyacentes del pavimento, causando más daño a la junta y a las capas subyacentes del pavimento. Esto acelera el desarrollo de grietas por fatiga que irradian hacia afuera desde las grietas longitudinales, lo que a menudo ensancha las grietas longitudinales y acelera el daño global a la estructura del pavimento.

55 El inicio de grietas en las juntas construcción de pavimentos de asfalto longitudinales está causado por la contracción de la superficie de asfalto debido a los ciclos de calentamiento y enfriamiento del pavimento del día a la noche y del verano al invierno. El agrietamiento se produce en la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal porque la densidad de la junta es menor que la del resto del pavimento, lo que provoca la formación de un ligado débil. La junta tiene la menor resistencia a la tracción en el pavimento y falla, en primer lugar, cuando el pavimento se contrae a medida que este se enfría. Un segundo factor en el agrietamiento de las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales es el endurecimiento oxidativo del asfalto debido al alto volumen de huecos de aire en la mezcla en el área de junta, lo que hace que el material sea particularmente susceptible al agrietamiento y consiguiente desmoronamiento. La mezcla de asfalto adyacente al agrietamiento de la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal se expone a la intrusión de aire y agua que puede conducir a una adhesión deficiente entre el asfalto y el agregado, lo que causa, además, un deterioro más rápido (desmoronamiento). Durante las primeras fases, estas grietas normalmente se reparan mediante sellado. Después de que comience a desarrollarse el desmoronamiento, la reparación es más extensa, dado que los materiales adyacentes a la grieta se deben retirar y reemplazar. Estas actividades de mantenimiento requieren mucha mano de

obra y crean problemas de seguridad en los equipos de mantenimiento, dado que estas normalmente se realizan cuando el pavimento está en condiciones de tráfico. Esto también causa retrasos en el tráfico del público automovilístico.

- 5 El agrietamiento de las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales y el consiguiente desmoronamiento degradan la capacidad de servicio del pavimento, acortan la vida útil del pavimento y aumentan el coste del ciclo de vida. Por lo tanto, la reducción o eliminación del agrietamiento de las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales da como resultado una reducción de los costes del ciclo de vida y un aumento de la vida útil del pavimento.

10 Existen dos procedimientos principales que se han usado tradicionalmente para retrasar los problemas de agrietamiento de las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales. Un procedimiento es hacer que la junta sea más fuerte que el material colindante, de modo que el pavimento no falle en la junta debido a la expansión/contracción de la temperatura. Las técnicas de compactación de juntas son intentos para prevenir el agrietamiento de esta manera. El segundo procedimiento para la prevención de grietas es poner material dócil muy elástico en la junta durante la construcción del pavimento. Cuando se usa este método, a medida que el pavimento se contrae, el material de junta simplemente fluye para liberar la tensión.

15 Se han desarrollado dispositivos mecánicos que están destinados a compactar el borde no confinado del pavimento o cortar el borde de alto volumen de huecos de aire del pavimento. En la práctica, este procedimiento no ha resuelto el problema de crear una junta fuerte que dure tanto como el pavimento.

20 Además, el documento US 5.981.061 se centra principalmente en una cinta de sellado de juntas autoadhesiva y sistemas de sellado de juntas para áreas asfaltadas, que tiene la siguiente composición en % en masa: del 35 al 36 % de una premezcla que comprende del 73 a 75 % de una calidad blanda de betún, del 18 al 19 % de caucho y del 7 al 8 % de caucho molido de neumáticos; del 31 al 32 % de una calidad blanda de betún; del 19 al 20 % de pizarra triturada; del 11 al 12 % de polvo de celulosa; y el 2 % de dióxido de silicio.

25 El documento US 4.630.965 desvela un aparato para el sellado de costuras de pavimentos, sin especificar la composición de sellantes usada en dicho aparato.

30 El documento US 8.439.597 desvela una capa de rodadura de empaquetadura para el sellado de la pavimentación de asfalto, preparada de un material elástico flexible, preferentemente caucho de HNBR o HXNBR, que comprende un recubrimiento de resina adhesivo, preferentemente polímero de silicona-epoxi, que permite que la empaquetadura adhesiva funcione eficazmente como "junta de expansión" para prevenir el fallo/agrietamiento de las costuras durante la expansión y contracción cíclicas de las secciones de pavimento adyacentes.

35 Otros procedimientos implican proporcionar un material dócil elástico en forma de una cinta en la junta de pavimento. Esta cinta se coloca contra una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal en frío del pavimento. Antes de su uso, la junta se limpia de modo que esté libre de suciedad y material no ligado. A continuación, se aplica el borde de la cinta de junta para que quede al nivel de la superficie del pavimento. A continuación, se retira el papel de liberación antiadherente y se completa la colocación de la sección de pavimento adyacente. Una vez que la mezcla de asfalto en caliente se coloca contra la cinta, la cinta se funde, ligando la junta en conjunto.

40 La comparación entre los pavimentos instalados con una cinta de junta y aquellos instalados sin una cinta de junta indica que la cinta de junta proporciona una junta que dura más tiempo antes del agrietamiento. El contenido de huecos de aire en el área inmediata de la junta se reduce y, por lo tanto, las juntas son menos permeables al agua. Aunque la cinta de junta puede ayudar a abordar el ligado entre las capas de pavimento adyacentes y reducir los huecos de aire en la cara inmediata de la junta, esta no aborda los mayores volúmenes de huecos de aire hasta 0,30 m (un pie) de distancia de la junta. Otra deficiencia de la cinta de junta es la alta mano de obra para preparar/limpiar físicamente el área e instalar el material.

45 Los estudios realizados sobre las carreteras sobre la base del ciclo de vida hallan que los pavimentos en la parte norte de los Estados Unidos desarrollan un agrietamiento de las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales en 2 a 3 años después de la colocación de la mezcla de asfalto en caliente. La estrategia de tratamiento actual consiste en el llenado de grietas de la junta con un asfalto polimerizado convencional o asfalto de caucho de miga. El problema es que este tratamiento típico no trata el daño causado por el agua que penetra adicionalmente en el pavimento antes del tratamiento. Las direcciones generales de carreteras hallan que los protocolos de tratamiento actuales únicamente duran de 3 a 4 años, tras los que se repite el llenado de grietas. Por lo general, los pavimentos actualmente duran 13 años en promedio. Esta vida útil relativamente corta de 13 años a menudo se debe a daños cerca de la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal.

50 La presente invención proporciona composiciones de membrana de asfalto de reducción de huecos y colocaciones que superan muchas de las desventajas asociadas a los materiales de junta y las técnicas de instalación conocidas.

55 Divulgación de la invención

De acuerdo con diversos rasgos, características y realizaciones de la presente invención, que resultarán evidentes a medida que avance la descripción de los mismos, la presente invención proporciona composiciones de membrana de asfalto de reducción de huecos que se pueden colocar en una banda sobre una superficie de pavimento existente que define el primer sustrato en el área donde se construirán la/s nueva/s junta/s longitudinales. La banda de la membrana de asfalto de reducción de huecos es lo suficientemente ancha como para estar por debajo del área del nuevo levantamiento de pavimento que normalmente es de baja densidad y alto en cuanto al volumen de huecos de aire. La banda de la membrana de asfalto de reducción de huecos tiene el espesor suficiente para permitir la migración a la nueva capa superpuesta de levantamiento de mezcla de asfalto y reducir el volumen de huecos de aire y la capacidad del agua para infiltrarse y dañar la nueva capa superpuesta de mezcla de asfalto y la estructura subyacente. La banda de la membrana de asfalto de reducción de huecos puede conducirse por encima por parte del equipo de construcción o el público que viaja y no desplazarse o levantarse en los neumáticos/las bandas de rodadura y retirarse de su localización prevista. La banda de la membrana de asfalto de reducción de huecos no fluirá lateralmente desde su localización de colocación prevista. La membrana de asfalto de reducción de huecos se adherirá a la superficie de pavimento existente, ya sea hormigón de asfalto, hormigón de cemento Portland, hormigón de asfalto u hormigón de cemento Portland molido, ladrillo o superficie de sellado fracturas, etc. La composición de membrana de asfalto de reducción de huecos, generalmente, comprende una mezcla de aglutinante asfáltico, polímeros elastoméricos, espesante y aditivo para reducir la adherencia.

La presente invención proporciona un área de juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinal para la construcción de pavimentos que comprende un primer sustrato que define una parte de superficie de pavimento existente, una parte de aplicación de mezcla en caliente y una composición de membrana de asfalto de reducción de huecos proporcionada entre el primer sustrato y la aplicación de mezcla en caliente. La composición de membrana de asfalto de reducción de huecos mencionada que comprende:

- el 85 - 97 % en peso de un aglutinante de asfalto, seleccionado de asfaltos de calidad de pavimentación;
- el 2 - 5 % en peso de un polímero elastomérico seleccionado de estireno-butadieno-estireno (SBS), caucho de estireno-butadieno (SBR), interpolímeros de etileno-estireno (ESI); y
- el 2 - 4 % en peso de un modificador de cera seleccionado de ceras de vegetales, ceras animales, ceras de origen mineral o del petróleo, incluyendo ceras oxidadas, ceras de amida, ácidos grasos y jabones de naturaleza cética.

La composición de membrana de asfalto de reducción de huecos puede comprender, además, al menos uno de:

- i) sílice pirógena o alúmina pirógena; y
- ii) un ácido graso saponificado y un compuesto gelificante de ácido resinoso.

La presente invención proporciona, además, una composición de membrana de asfalto de reducción de huecos de pavimento de asfalto preferible que comprende:

- el 85 - 97 % en peso de un aglutinante de asfalto, seleccionado de asfaltos de calidad de pavimentación;
- el 2 - 5 % en peso de un polímero elastomérico seleccionado de estireno-butadieno-estireno (SBS), caucho de estireno-butadieno (SBR), interpolímeros de etileno-estireno (ESI); y
- el 2 - 4 % en peso de un modificador de cera, seleccionado de ceras de vegetales, ceras animales, ceras de origen mineral o del petróleo, incluyendo ceras oxidadas, ceras de amida, ácidos grasos y jabones de naturaleza cética; y al menos uno de:

- i) sílice pirógena o alúmina pirógena; y
- ii) un ácido graso saponificado y un compuesto gelificante de ácido resinoso.

La presente invención también proporciona un método de formación de una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal que comprende:

- proporcionar un primer sustrato que define una parte de superficie de pavimento existente; aplicar una banda de una composición de membrana de asfalto de reducción de huecos, tal como se ha especificado anteriormente, contra el primer sustrato;
- proporcionar una mezcla en caliente por encima de la banda de la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos.

Se puede aplicar una banda de la membrana de asfalto de reducción de huecos por debajo de un levantamiento de pavimento de mezcla de asfalto donde se prevé construir la/s junta/s de pavimento longitudinal/es. La membrana de asfalto de reducción de huecos también se puede aplicar en la cara vertical de la junta de pavimento longitudinal de mezcla de asfalto recién construida una vez completada su construcción; comprendiendo dicha membrana de asfalto de reducción de huecos:

- un aglutinante de asfalto;

un polímero elastomérico; y  
 un modificador de cera; y  
 proporcionando una mezcla en caliente por encima de la banda de la composición de membrana de asfalto de  
 reducción de huecos.

5 Mejor modo para llevar a cabo la invención

La presente invención se dirige a un nuevo producto y proceso de mantenimiento preventivo para la construcción de  
 pavimentos que implican la mezcla de asfalto en caliente y, en particular, para la construcción de juntas entre  
 pavimentos adyacentes y superficies no asfálticas, tales como hormigón.

15 La presente invención proporciona composiciones de membrana de asfalto de reducción de huecos que, cuando se  
 usan en aplicaciones de pavimento, se colocan por debajo del nuevo levantamiento del pavimento de mezcla de  
 asfalto y/o contra una junta fría sobre la cara vertical de un levantamiento recién creado del pavimento de mezcla de  
 asfalto antes de dejar una mezcla en caliente adyacente contra o sobre la junta fría para formar un buen ligado entre  
 la junta fría y la mezcla en caliente y reducir los huecos de aire y la permeabilidad al agua y crear una mejor  
 resistencia al agrietamiento en el área de la junta. Las composiciones de membrana de asfalto de reducción de  
 huecos de la presente invención se han formulado de modo que sean resistentes al flujo lateral antes de la  
 pavimentación con la mezcla de asfalto en caliente con el fin de permanecer en el área de junta en cantidad  
 suficiente como para llenar los huecos. Al mismo tiempo, la composición de membrana de asfalto de reducción de  
 huecos se formula de modo que esta se pueda aplicar con un espesor suficiente para permitir que esta migre hacia  
 arriba a una capa superpuesta de asfalto recién colocada durante un proceso de pavimentación para reducir los  
 huecos de aire y la permeabilidad al agua. En aplicaciones de pavimento de múltiples pasadas, la composición de  
 membrana de asfalto de reducción de huecos se puede proporcionar entre pasadas adyacentes de asfalto,  
 incluyendo sobre la cara vertical o el borde de una primera pasada o una previa. Además, se puede proporcionar un  
 recubrimiento de adherencia convencional bajo una primera pasada o una previa solo o junto con una banda de la  
 composición de membrana de asfalto de reducción de huecos.

30 La composición de membrana de asfalto de reducción de huecos es lo suficientemente no arrastrable por rodadura o  
 pierde su adherencia rápidamente para permitir que el tráfico de construcción conduzca sobre la composición  
 aplicada durante la colocación de una capa superpuesta de asfalto o una pasada adyacente y evitar la paralización  
 de las obras durante una operación de pavimentación. Generalmente, después de la aplicación, el tráfico de  
 construcción u otro tráfico de vehículos puede conducir a través de la composición de membrana de asfalto de  
 reducción de huecos en un período de 30 minutos a partir de la colocación o tan solo en un período de 15 minutos o  
 menos a partir de la colocación. Esta capacidad de ser no arrastrable por rodadura o perder rápidamente cualquier  
 adherencia resuelve los problemas de constructividad que afectan a otros procedimientos para la construcción de  
 juntas de pavimentos.

40 La composición incluye asfalto polimerizado que permite que una junta formada a partir de la misma se expanda y  
 contraiga elásticamente, disipando así las fuerzas de expansión y contracción. El material altamente compatible se  
 comporta como una junta de expansión en las aplicaciones de pavimento, lo que evita que se acumulen tensiones  
 en la junta, que, de otra manera, tenderían a provocar la formación de grietas y el consiguiente fallo del pavimento.

45 La composición de membrana de asfalto de reducción de huecos de la presente invención, generalmente,  
 comprende una mezcla de un aglutinante de asfalto, polímeros elastoméricos, un espesante y un modificador de  
 cera. Otras realizaciones comprenden un aglutinante de asfalto, polímeros elastoméricos, un espesante, un  
 modificador de cera y sílice pirógena y/o alúmina pirógena. Las realizaciones adicionales incluyen un aglutinante de  
 asfalto, polímeros elastoméricos, un espesante, un modificador de cera y un ácido graso saponificado y un  
 compuesto gelificante de ácido resinoso. Otras realizaciones adicionales comprenden un aglutinante de asfalto,  
 polímeros elastoméricos, un espesante, un modificador de cera, sílice pirógena y/o alúmina pirógena y un ácido  
 graso saponificado y un compuesto gelificante de ácido resinoso.

50 El aglutinante de asfalto es el componente principal de la composición y proporciona la resistencia del material o la  
 base para llenar los huecos en el área de la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal. El aglutinante  
 de asfalto comprende del 85 al 97 % en peso de la composición y más preferentemente del 90 al 93 % en peso de la  
 composición. Los aglutinantes de asfalto adecuados son asfaltos de calidad de pavimentación, incluyendo; de  
 calidad de rendimiento, de calidad de viscosidad o de calidad de penetración.

60 La composición incluye un componente de polímero elastomérico que permite que el área de dentro y alrededor de  
 la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal formada a partir de la misma se expanda y contraiga  
 elásticamente. El componente de polímero crea un aglutinante de asfalto modificado con polímero en combinación  
 con el componente de aglutinante de asfalto. Este componente de polímero se selecciona de estireno-butadieno-  
 estireno (SBS), caucho de estireno-butadieno (SBR), interpolímeros de etileno-estireno (ESI). Los ejemplos de  
 referencia son Evaloy (un terpolímero de etileno disponible a través de Dupont) y otros polímeros elastoméricos que  
 se usan en las composiciones de asfalto modificadas con polímeros. Este componente de polímero comprende del 2  
 al 5 % en peso de la composición.

El modificador de cera reduce la viscosidad de la composición a la temperatura de pavimentación de modo que, durante un proceso de pavimentación, la composición puede migrar hacia arriba a una capa superpuesta de asfalto recién colocada para reducir los huecos de aire y reducir la permeabilidad al agua. Además, a la temperatura de la superficie del pavimento, el modificador de cera proporciona rigidez a la membrana de asfalto de reducción de huecos, lo que reduce los problemas con el arrastre por rodadura. El modificador de cera se selecciona de ceras de vegetales, ceras animales, ceras de origen mineral o del petróleo, incluyendo ceras oxidadas, ceras de amida, ácidos grasos y jabones de naturaleza cérea.

Más específicamente, los modificadores de cera adecuados incluyen ceras de origen vegetal (por ejemplo, cera de carnauba), animal (por ejemplo, cera de abeja), mineral (por ejemplo, cera Montan™ a partir de carbón, cera Fischer-Tropsch a partir de carbón) o petróleo (por ejemplo, cera de parafina, cera de polietileno, cera Fischer-Tropsch a partir de gas), incluyendo ceras oxidadas; ceras de amida (por ejemplo, etilen bis estearamida, estearil amida, estearilestearamida); ácidos grasos y jabones de naturaleza cérea (por ejemplo, estearato de aluminio, estearato de calcio, ácidos grasos). El modificador de cera también mejora las propiedades de cohesión de la composición. El modificador de cera comprende del 2 al 4 % en peso de la composición.

La sílice pirógena y/o alúmina pirógena funcionan como cargas y confieren resistencia al flujo inmediatamente después de la aplicación y dan un carácter no adherente a la composición que evita la recogida por parte de los equipos de construcción y no construcción antes de que se complete la pavimentación.

La sílice pirógena y la alúmina pirógena se pueden usar solas o en conjunto en cualquier proporción deseada. La cantidad total de sílice pirógena y/o alúmina pirógena puede comprender del 1 al 10 % en peso de la composición y más preferentemente del 3 al 6 % en peso de la composición.

El compuesto gelificante de ácido resinoso y ácido graso saponificado funciona para controlar la velocidad a la que se solidifica o cura la composición. Los compuestos gelificantes de ácidos resinosos y ácido grasos saponificados adecuados incluyen, pero sin limitación, aceite de pulpa de madera destilada o pulpa de madera bruta. La cantidad total de compuesto gelificante de ácido resinoso y ácido graso saponificado puede comprender un máximo del 3 % en peso de la composición y más preferentemente del 1 al 2 % en peso de la composición.

Una formulación típica de la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos se prepara mediante la adición del componente de polímero al aglutinante de asfalto calentado, al tiempo que se somete a cizalla la mezcla. Después o antes de que el componente de polímero y el aglutinante de asfalto se mezclen completamente, se puede añadir el modificador de cera, al tiempo que se somete a cizalla la mezcla, seguido de la adición de la sílice pirógena y/o alúmina pirógena y el compuesto gelificante de ácido resinoso y ácido graso saponificado. La membrana de asfalto de reducción de huecos mixta se debe almacenar en condiciones de agitación y calentamiento hasta su aplicación.

Durante el transcurso de la presente invención, los inventores descubrieron que, cuando la composición de polímero final incluía sílice pirógena y/o alúmina pirógena, la composición de polímero resultante mostraba una estabilidad térmica mejorada. Además, las propiedades de polímero conferidas a la composición permanecieron más constantes a lo largo del tiempo, al tiempo que se encontraban a una temperatura elevada, en comparación con una composición similar que no incluía sílice pirógena y/o alúmina pirógena.

En una aplicación típica, la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos de la presente invención se coloca en una banda de 10,16 a 6,96 cm (de 4 a 24 pulgadas) de ancho sobre la superficie a pavimentar (también conocida como parte de junta fría) en el área donde se desarrollará una junta de construcción longitudinal de una capa superpuesta o una pasada de asfalto. Posteriormente, se dispone la capa superpuesta o la pasada de asfalto. En el caso de instalaciones de pavimentos de múltiples pasadas, antes de colocar una pasada de pavimentación adyacente, se aplica una banda de la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos que tiene un ancho de aproximadamente 10,16 cm a 60,96 cm (4 a 24 pulgadas) sobre y contra la parte de la cara vertical de una pasada de pavimento previamente dispuesta en el área donde se producirá la junta longitudinal en la pasada de pavimentación adyacente. El espesor de la banda aplicada del compuesto de membrana de asfalto de reducción de huecos en cualquier situación puede ser de aproximadamente 0,159 cm a 0,953 cm (de 1/16 a 3/8 de pulgada), dependiendo del tipo de capa superpuesta y el espesor. Estos intervalos de anchos y espesores son ilustrativos de aplicaciones típicas; sin embargo, se debe entender que se podrían usar otros anchos y espesores y combinaciones de los mismos. El espesor de la banda aplicada se puede ajustar para permitir la migración de un volumen de la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos a la capa superpuesta de asfalto y reducir el volumen de huecos de aire y la capacidad de que el agua se infiltre y dañe la capa superpuesta y la estructura subyacente. La banda de la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos se puede aplicar a cualquier superficie existente a pavimentar, incluyendo hormigón de asfalto, hormigón de cemento Portland, hormigón de asfalto molido u hormigón de cemento Portland molido, ladrillo o una superficie de sellado de fracturas, así como estructuras de metal.

En la pavimentación de carriles adyacentes, la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos se puede aplicar a la cara vertical de la primera pasada de pavimentación, así como sobre un área donde se colocará la

segunda aplicación del producto, tal como se ha descrito anteriormente.

- 5 El volumen de huecos de aire en la capa superpuesta de asfalto terminada en el área de la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal por encima de la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos se puede reducir a aproximadamente el 7 % o menos debido a la migración del producto a la capa superpuesta de asfalto terminada. En realizaciones preferidas, el volumen de huecos de aire de la capa superpuesta de asfalto terminada se reducirá al 4 % en la capa superpuesta de asfalto terminada en el área por encima de la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos.
- 10 En el área de la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal, la mezcla de capa superpuesta de asfalto será de baja permeabilidad a la infiltración de agua, como resultado de la migración de la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos a la capa superpuesta de asfalto. El área de la junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal sobre la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos será resistente a la iniciación y propagación de grietas.
- 15 La composición de membrana de asfalto de reducción de huecos se puede aplicar usando diversos métodos de recubrimiento, tales como recubrimiento, laminación, pulverización, etc. De acuerdo con una realización de la presente invención, la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos se puede aplicar usando una caja de enrasado que se puede montar en un equipo móvil, que se puede tirar o empujar, ya sea accionada de manera manual o mecánica. Las cajas de enrasado que están diseñadas para su uso en proyectos de
- 20 pavimentación de ancho estrecho se ejemplifican en la patente estadounidense n.º 8.506.204 de Reames *et al.*, incorporada en el presente documento por referencia. Como alternativa, se puede usar un equipo de pavimentación convencional reducido en dimensiones para aplicar la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos en los anchos deseados.
- 25 En otras realizaciones, se puede usar un sistema de pulverización que se puede montar en un equipo móvil, que se puede tirar o empujar, ya sea accionado de manera manual o mecánica. De otra manera, la pulverización se puede lograr usando un dispositivo de pulverización manual, tal como una varilla.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un área de junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal que comprende un primer sustrato que define una parte de superficie de pavimento existente, una parte de aplicación de mezcla en caliente y una composición de membrana de asfalto de reducción de huecos proporcionada entre el primer sustrato y la aplicación de mezcla en caliente, comprendiendo la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos:
  - 10 el 85 - 97 % en peso de un aglutinante de asfalto, seleccionado de asfaltos de calidad de pavimentación; el 2 - 5 % en peso de un polímero elastomérico seleccionado de estireno-butadieno-estireno (SBS), caucho de estireno-butadieno (SBR), interpolímeros de etileno-estireno (ESI); y el 2 - 4 % en peso de un modificador de cera, seleccionado de ceras de vegetales, ceras animales, ceras de origen mineral o del petróleo, incluyendo ceras oxidadas, ceras de amida, ácidos grasos y jabones de naturaleza cética.
- 15 2. Un área de junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos comprende, además, al menos uno de:
  - 20 i) sílice pirógena o alúmina pirógena; y
  - ii) un ácido graso saponificado y un compuesto gelificante de ácido resinoso.
- 25 3. Un área de junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos comprende, además, el 1 - 10 % en peso de sílice pirógena y/o alúmina pirógena.
- 30 4. Un área de junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos comprende, como máximo, el 3 % en peso de ácido graso saponificado y compuesto gelificante de ácido resinoso.
- 35 5. Un área de junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el primer sustrato comprende al menos uno de asfalto, hormigón, ladrillo, piedra o metal.
6. Un área de junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte de aplicación de mezcla en caliente comprende una primera y segunda pasadas de pavimentación y pasadas de pavimentación adyacentes y la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos se proporciona por debajo de la primera y segunda pasadas de pavimentación y las adyacentes.
- 40 7. Un área de junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos puede migrar a la parte de junta de mezcla en caliente para reducir los huecos de aire y la permeabilidad al agua.
- 45 8. Una composición de membrana de asfalto de reducción de huecos de pavimento de asfalto que comprende: el 85 - 97 % en peso de un aglutinante de asfalto, seleccionado de asfaltos de calidad de pavimentación; el 2 - 5 % en peso de un polímero elastomérico seleccionado de estireno-butadieno-estireno (SBS), caucho de estireno-butadieno (SBR), interpolímeros de etileno-estireno (ESI); y el 2 - 4 % en peso de un modificador de cera, seleccionado de ceras de vegetales, ceras animales, ceras de origen mineral o del petróleo, incluyendo ceras oxidadas, ceras de amida, ácidos grasos y jabones de naturaleza cética; y al menos uno de:
  - 50 i) sílice pirógena o alúmina pirógena; y
  - ii) un ácido graso saponificado y un compuesto gelificante de ácido resinoso.
- 55 9. Una composición de membrana de asfalto de reducción de huecos de pavimento de asfalto de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos comprende, además, el 1 - 10 % en peso de sílice pirógena y/o alúmina pirógena y, como máximo, el 3 % en peso de ácido graso saponificado y compuesto gelificante de ácido resinoso.
- 60 10. Un método de formación de una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de pavimento, que comprende:
  - 65 proporcionar un primer sustrato que define una parte de superficie de pavimento existente; aplicar una banda de una composición de membrana de asfalto de reducción de huecos de acuerdo con la reivindicación 8 o 9 contra el primer sustrato proporcionar una mezcla en caliente por encima de la banda de la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos.



- 5 11. Un método de formación de una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la mezcla en caliente comprende la primera y segunda pasadas de pavimentación y las adyacentes y la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos se proporciona, además, por debajo de la primera y segunda pasadas de pavimentación y las adyacentes en el área prevista de las juntas de construcción de pavimentos de asfalto longitudinales, preferentemente incluyendo la cara vertical de la primera pasada de pavimentación y las consecutivas.
- 10 12. Un método de formación de una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la banda de la membrana de asfalto de reducción de huecos se aplica mediante pulverización, preferentemente mediante el uso de un vehículo de aplicación por pulverización.
- 15 13. Un método de formación de una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 10, en donde la banda de la membrana de asfalto de reducción de huecos tiene un ancho de entre aproximadamente 10,16 cm (4 pulgadas) y 60,96 cm (24 pulgadas) y un espesor de entre aproximadamente 0,159 cm (1/16 de pulgada) y 0,953 cm (3/8 de pulgada).
- 20 14. Un método de formación de una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 10, que permite que la composición de membrana de asfalto de reducción de huecos pueda migrar, además, a la parte de aplicación de mezcla en caliente para reducir los huecos de aire y la permeabilidad al agua.
15. Un método de formación de una junta de construcción de pavimento de asfalto longitudinal de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el primer sustrato comprende al menos uno de asfalto, hormigón, ladrillo, piedra o metal.