

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 388**

51 Int. Cl.:

E01C 7/18 (2006.01)

E01C 7/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2015** **E 15168523 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** **EP 3095915**

54 Título: **Aplicación de un material depositado de manera aleatoria para la construcción de calzadas con propiedades adhesivas mejoradas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2019

73 Titular/es:

SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
Zugerstrasse 50
6340 Baar, CH

72 Inventor/es:

ACKERMANN, HERBERT

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 718 388 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

Aplicación de un material depositado de manera aleatoria para la construcción de calzadas con propiedades adhesivas mejoradas

5 Campo técnico

La invención se refiere al campo del sellado de calzadas sobre un sustrato que comprende una estructura de soporte.

10 Estado de la técnica

Con frecuencia se encuentran calzadas, que están aplicadas sobre un sustrato con una estructura de soporte, en particular sobre una estructura de hormigón, en particular como puentes. Tales estructuras de hormigón se sellan normalmente mediante láminas de betún. Como capa superior se aplica en la construcción de carreteras habitualmente una capa de soporte a base de betún. Sin embargo, a este respecto se plantea el problema de que debe existir una buena unión adhesiva entre la capa de soporte y el material del sustrato, por ejemplo, una estructura de soporte de hormigón o metal, dado el caso con un sello que se encuentra sobre la misma, lo que abarca también naturalmente las adhesiones de todas las capas intermedias. A este respecto, en particular la adhesión entre el sustrato o capas adicionales sobre el sustrato y la capa de soporte a base de betún representa un problema de muy difícil solución debido a los materiales implicados.

Un punto de partida para solucionar este problema radica en el uso de asfalto fundido como agente adherente entre una capa de plástico del sustrato y la capa de soporte a base de betún. Sin embargo, estos sistemas presentan la gran desventaja de que en primer lugar tiene que aplicarse el asfalto fundido a alta temperatura y la capa de soporte a base de betún no puede aplicarse hasta el enfriamiento, lo que, por un lado debido a esta etapa adicional, prolonga y encarece la realización del proceso de sellado o de construcción de la calzada. Por otro lado, se ha mostrado que tales calzadas, debido a las elevadas cargas por eje de los vehículos que usan la calzada, se despegan y se deforman y conducen en muy poco tiempo a daños indeseados del pavimento de la calzada.

El documento WO 2008/ 095 215 A1 evita el problema usando una calzada de hormigón, que describe una calzada de hormigón sobre una estructura de hormigón con una lámina de plástico líquido que se encuentra entremedias así como una capa adhesiva entre la lámina de plástico líquido y la calzada de hormigón. A este respecto, para garantizar la adhesión de la calzada de hormigón con la capa adhesiva, se propone esparcir arena de cuarzo en la capa adhesiva antes de su endurecimiento.

El documento EP 2 282 948 A1 describe un procedimiento para la producción de una construcción de calzada, uniendo esta una lámina de plástico líquido sobre una estructura de soporte con la capa de soporte a base de betún mediante una composición adhesiva. Esta composición adhesiva se utiliza entre otros como granulado.

En el caso de utilizar granulado también es difícil una dosificación uniforme. Además, por regla general es necesario incrustar el granulado en una imprimación que debe aplicarse adicionalmente, para evitar una pérdida de material por erosión eólica.

45 Exposición de la invención

Por tanto, el objetivo de la presente invención es poner a disposición un procedimiento para la producción de una construcción de calzada, que puede realizarse de manera sencilla y eficaz y conduzca a una buena unión adhesiva entre un sustrato, que comprende una estructura de soporte, y una capa de soporte a base de betún. Por lo demás debe ser posible evitar tratamientos superficiales adicionales y evitar tiempos de espera entre la aplicación de las capas individuales. Al mismo tiempo debe ser también posibles una capacidad de dosificación mejorada de la composición adhesiva y una sujeción sencilla.

El punto esencial de la presente invención es la aplicación de un material depositado de manera aleatoria compuesto por una composición adhesiva, que contiene al menos una resina epoxi sólida y al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente. Sorprendentemente se mostró de manera correspondiente que con un procedimiento según la reivindicación 1 puede solucionarse este problema.

Una construcción de calzada de este tipo presenta con respecto al estado de la técnica una construcción de sistema simplificada así como un tiempo de espera más corto. Una ventaja adicional del procedimiento según la invención consiste en que sea posible de manera sencilla la aplicación de una cantidad definida de la composición adhesiva, de modo que pueda alcanzarse una dosificación muy uniforme. Además, en el caso de un golpe de viento se evita la erosión y la aplicación en caída es posible sin escurrimiento. Adicionalmente, el material depositado de manera aleatoria también puede ligarse de manera sencilla mediante sujeción mecánica al sustrato, en caso de que se desee.

En una forma de realización preferida, el material depositado de manera aleatoria puede formarse en la obra o in situ directamente sobre el sustrato mediante extrusión. El material depositado se aplica por encima de su temperatura de fusión, actúa así como adhesivo termofusible y forma una adhesión con el sustrato. De esta manera puede aplicarse el material depositado de manera aleatoria directamente antes de la aplicación de la capa de soporte a base de betún, integrándose el dispositivo de extrusión de manera ideal en la máquina de asfaltado, de modo que ambas capas pueden formarse prácticamente en una operación de trabajo. De esta manera pueden acortarse significativamente los tiempos de espera por lo demás habituales entre la producción de las capas individuales.

En una forma de realización preferida adicional, el procedimiento comprende además la aplicación de una imprimación y de una lámina de plástico líquido sobre la estructura de soporte, para formar el sustrato. El material depositado de manera aleatoria puede aplicarse entonces sobre la lámina de plástico líquida, pudiendo aplicarse una imprimación de plástico sobre la lámina como promotor de la adhesión, antes de aplicar el material depositado de manera aleatoria para posibilitar una unión. Sin embargo, sorprendentemente también es posible aplicar el material depositado de manera aleatoria directamente sobre la lámina de plástico líquida, sin aplicar previamente una imprimación de plástico.

Cuando no es necesaria una imprimación para la incrustación del material depositado de manera aleatoria, esto tiene como consecuencia una reducción significativa de costes así como de tiempo, esto último porque no tiene que esperarse al endurecimiento de una imprimación.

Formas de realización especialmente preferidas de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

Modos para la realización de la invención

La presente invención se refiere en un primer aspecto a un procedimiento para la producción de una construcción de calzada que comprende las etapas de

- (i) aplicar un material depositado de manera aleatoria a partir de una composición adhesiva, que contiene al menos una resina epoxi sólida y al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente, sobre un sustrato que comprende una estructura de soporte, preferiblemente una estructura de hormigón; y
- (ii) aplicar una capa de soporte a base de betún.

La estructura de soporte es preferiblemente una forma de construcción elevada o subterránea. En particular puede ser un puente, una galería, un túnel, una rampa de entrada o de salida o un nivel de aparcamiento. Como ejemplo preferido de una estructura de soporte de este tipo es válido un puente. Esta estructura de soporte necesaria para la calzada es una estructura de un material, que puede presentar una función de soporte. En particular, este material es un metal o una aleación metálica o un hormigón, en particular un hormigón armado, preferiblemente un ferrocemento.

Como ejemplo más preferido de una estructura de soporte de este tipo es válido un puente de hormigón.

El experto en la técnica conoce imprimaciones. Por una "imprimación" se entiende en este documento en general una capa fina de una composición polimérica aplicada sobre un sustrato, que mejora la adhesión entre este sustrato y un sustrato adicional. Una imprimación presenta a temperatura ambiente una consistencia fluida y se aplica mediante extensión, pintado, laminado, pulverización, vertido o pincelado sobre el sustrato. A este respecto, debe indicarse que con el término "fluido" no solo se designan materiales fluidos, sino también más viscosos de tipo miel a pastosos, cuya forma se adapta bajo la influencia de la fuerza de la gravedad terrestre.

Por "temperatura ambiente" se entiende en este documento una temperatura de 23°C.

Por "imprimación de hormigón" se entiende en este documento una capa fina de una imprimación aplicada sobre el hormigón, que mejora la adhesión del hormigón a un sustrato adicional. Las imprimaciones de hormigón preferidas son imprimaciones a base de resina epoxi. En particular son imprimaciones de resina epoxi de dos componentes, uno de cuyos componentes (es decir el primero) contiene una resina epoxi, en particular una resina epoxi a base de diglicidil éter de bisfenol-A, y el otro (es decir el segundo) componente contiene un endurecedor, en particular una poliamina o un polimercaptano. Se prefieren especialmente imprimaciones de resina epoxi, que no presentan ninguna carga. Además, las imprimaciones de hormigón son ventajosamente muy fluidas, en particular con una viscosidad de menos de 10.000 mPas, preferiblemente entre 10 y 1.000 mPas, a 23°C, de modo que pueden penetrar en la superficie de hormigón. Se prefieren especialmente como imprimaciones de hormigón imprimaciones de resina epoxi muy fluidas de dos componentes, tal como se comercializan con los nombres comerciales Sikafloor® o Sikagard® de Sika Deutschland GmbH, o Sika Schweiz AG. Como imprimaciones de hormigón se prefieren especialmente la imprimación Sikafloor®-156 y Sikagard®-186.

Como imprimaciones de hormigón se prefieren especialmente imprimaciones de poliurea, en particular imprimaciones de poliurea de dos componentes. A este respecto, se trata en particular de imprimaciones que

contienen disolvente, de endurecimiento rápido, de dos componentes, que se caracterizan por un tiempo de estado líquido largo y en condiciones ideales pueden seguirse trabajándose tras 30 minutos. A este respecto, la utilización de esta imprimación da como resultado una ventaja de tiempo adicional. Un ejemplo es la imprimación Sika® Concrete de Sika Schweiz AG.

5 Para otros materiales hay en cada caso imprimaciones adecuadas, para metal imprimaciones de metal, en particular para acero imprimaciones de acero, tal como las conoce el experto en la técnica.

10 Por "imprimación de plástico" en este documento se entiende una capa fina de una imprimación aplicada sobre la lámina de plástico líquido, que mejora la adhesión de la lámina de plástico líquido a un sustrato adicional. La imprimación de plástico puede ser, por ejemplo, una imprimación de poliuretano o una imprimación epoxídica. Como imprimaciones de plástico preferidas son válidas imprimación a base de resina epoxi. Las imprimaciones de poliurea mencionadas anteriormente representan igualmente imprimaciones de plástico especialmente preferidas.

15 En una forma de realización preferida, el sustrato comprende además una capa de imprimación sobre la estructura de soporte y dado el caso una lámina de plástico líquida aplicada sobre la estructura de soporte imprimada. De manera especialmente preferible, el sustrato comprende una capa de imprimación sobre la estructura de soporte y una lámina de plástico líquida aplicada sobre la estructura de soporte imprimada.

20 En una forma de realización preferida del procedimiento para la producción de una construcción de calzada según la presente invención, el procedimiento comprende por tanto antes de la aplicación del material depositado de manera aleatoria las siguientes etapas para la formación del sustrato, prefiriéndose la realización de ambas etapas:

25 (i') aplicar una imprimación sobre la estructura de soporte, preferiblemente aplicar una imprimación de hormigón sobre una estructura de hormigón o aplicar una imprimación de metal sobre metal, en particular acero; y dado el caso

(i'') aplicar una lámina de plástico líquido sobre la estructura de soporte imprimada tras la etapa (i').

30 Además se prefiere que entre la etapa (i') y etapa (i''), siempre que se ejecuten, se esparzan en la imprimación, preferiblemente en la imprimación de hormigón o imprimación de metal, medios de esparcimiento inorgánicos, en particular arena, preferiblemente arena de cuarzo. Para garantizar una buena unión entre el medio de esparcimiento y la imprimación, en particular imprimación de hormigón o imprimación de metal, resulta ventajoso que este agente de esparcimiento se esparza antes del endurecimiento de la imprimación.

35 Se prefiere que este medio de esparcimiento inorgánico presente un tamaño de grano máximo de menos de 1 mm, en particular entre 0,1 y 1 mm, preferiblemente entre 0,3 y 0,8 mm. Sin embargo, la cantidad de tales agentes de esparcimiento está dimensionada de tal manera que la imprimación no se cubre por toda la superficie, sino que en la construcción siempre haya puntos, en los que la imprimación esté en contacto directo con la lámina de plástico.

40 Se ha encontrado que el uso de agente de esparcimiento resulta ventajoso para la unión entre la lámina de plástico líquido y la imprimación, o la estructura de soporte. Posibles explicaciones, pero que no limitan la invención, de ello son que la imprimación rodea al menos parcialmente la superficie de grano y así se crea una superficie de contacto mayor entre la lámina de plástico líquido y la imprimación, y/o que mediante los agentes de esparcimiento inorgánicos, se refuerza de manera intensa localmente la capa de imprimación, de modo que pueden transmitirse o absorberse fuerzas mayores entre la lámina de plástico líquido y la estructura de soporte y/o que mediante los agentes de esparcimiento tiene lugar un anclaje meramente mecánico entre la lámina de plástico líquido y la imprimación, conduciendo los granos integrados en la matriz de la imprimación a una superficie de imprimación rugosificada e incrustándose estos granos en la superficie de la lámina de plástico líquido preferiblemente elástica.

50 En el caso de una lámina de plástico líquida producida *in situ*, en particular producida mediante un procedimiento de inyección, la lámina de plástico líquido obtiene una superficie de contacto significativamente mayor, dado que se aplica sobre una superficie de imprimación, que debido a la rugosificación condicionada por los agentes de esparcimiento presenta una superficie significativamente mayor.

55 Con respecto al grosor de capa de la imprimación, el experto en la técnica tiene claro que este naturalmente también depende enormemente de la rugosidad superficial de la estructura de soporte como también de si se usan agentes de esparcimiento o no. El grosor de capa medio de la imprimación asciende normalmente a entre 100 micrómetros y 10 milímetros, ventajosamente el grosor de capa medio de la capa de imprimación se encuentra por debajo de 3 mm, preferiblemente entre 0,1 y 2 mm.

60 A continuación se aplica en la forma de realización preferida en una etapa (i'') una lámina de plástico líquido sobre la estructura de soporte imprimada tras la etapa (i').

65 Para ser lo más adecuada posible como lámina de plástico líquido, la lámina de plástico líquido tiene que ser estanca al agua y no descomponerse ni dañarse mecánicamente también bajo una influencia prolongada del agua o humedad.

Como láminas de plástico líquido son adecuadas, por ejemplo, aquellas láminas que ya se utilizan para fines de sellado, en particular para la construcción de tejados o para el propósito de sellado de puente. Las láminas de plástico líquido son en particular materiales de uno o de múltiples componentes, que se aplican de manera líquida *in situ* y reaccionar o se solidifican para dar una lámina o un sellado.

La lámina de plástico debe presentar ventajosamente una magnitud al menos reducida de elasticidad, por ejemplo, diferencias de dilatación provocadas por temperaturas entre el asfalto y la estructura de soporte o poder salvar tensiones provocadas por grietas en la estructura de soporte o la capa de soporte, sin que se dañe o se rasgue la lámina de plástico líquido y se perjudique la función de sellado de la lámina de plástico líquido.

Se prefieren especialmente láminas de plástico líquido a base de poliuretanos o poliureas o poli(met)acrilatos o resinas epoxi, que pueden utilizarse *in situ* preferiblemente como productos de dos componentes formando la lámina de plástico líquido.

La lámina de plástico líquido se produce en particular *in situ*, por ejemplo, mediante una reacción de reticulación de componentes reactivos, que se mezclan y se aplican *in situ*. La aplicación puede tener lugar a máquina o manualmente, por ejemplo, mediante vertido, pintado o pulverización. Tales láminas de plástico líquido se basan por regla general en productos de dos componentes y se conocen también como sellado de plástico líquido.

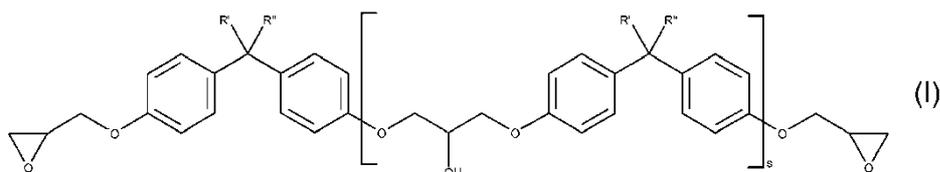
Lo más preferidas como lámina de plástico líquido o sellado de plástico líquido son láminas o sellados a base de poliuretano, poliurea o resina epoxi, que se forman en particular a partir de productos de dos componentes. Se prefieren especialmente láminas de plástico líquido inyectadas de poliuretanos de dos componentes y en particular láminas de plástico líquido de poliurea de dos componentes.

La lámina de plástico líquido presenta ventajosamente un grosor de capa en el intervalo milimétrico, normalmente de entre 0,5 y 15 mm, preferiblemente entre 1 y 4 mm.

Según la invención se aplica sobre el sustrato un material depositado de manera aleatoria compuesto por una composición adhesiva. La composición adhesiva contiene al menos una resina epoxi sólida y al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente.

El experto en la técnica de epoxi conoce perfectamente el término "resina epoxi sólida" y se usa al contrario que "resinas epoxi líquidas". La temperatura de transición vítrea de resinas sólidas se encuentra por encima de la temperatura ambiente, es decir pueden triturarse a temperatura ambiente para dar polvos vertibles.

Las resinas epoxi sólidas preferidas presentan la fórmula (I)



A este respecto, los sustituyentes R' y R'' representan independientemente entre sí o bien H o bien CH₃. Además, el índice s representa un valor de > 1,5, en particular de 2 a 12.

Tales resinas epoxi sólidas pueden obtenerse comercialmente, por ejemplo, con los nombres de serie comerciales D.E.R.TM o Araldite[®] o Epikote de Dow o Huntsman o Hexion y correspondientemente el experto en la técnica los conoce perfectamente.

El experto en la técnica denomina los compuestos de fórmula (I) con un índice s de entre 1 y 1,5 como resinas epoxi semisólidas. Para la presente invención se consideran igualmente como resinas sólidas. Sin embargo, se prefieren resinas epoxi en el sentido más estricto, es decir en las que el índice s presenta un valor de > 1,5.

El polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente es en particular un polímero sólido a temperatura ambiente, que se ablanda a una temperatura por encima de la temperatura de ablandamiento y finalmente se vuelve fluido.

En este documento se entienden las temperaturas de ablandamiento o los puntos de ablandamiento (*softening point*) en particular como medidos según el método de Ring y Kugel según la norma DIN ISO 4625.

Resulta muy ventajoso que el polímero termoplástico sólido presente a temperatura ambiente un punto de ablandamiento en el intervalo de desde 50°C hasta 150°C, en particular desde 90°C hasta 130°C. Se prefieren especialmente polímeros termoplásticos, que presentan un punto de ablandamiento, que se encuentra al menos

25°C por debajo de la temperatura medida en la etapa (ii) durante la aplicación de la capa de soporte a base de betún.

5 Como polímeros termoplásticos sólidos a temperatura ambiente son adecuados en particular homopolímeros o copolímeros de al menos un monómeros insaturado olefínico, en particular de monómeros que se seleccionan del grupo compuesto por etileno, propileno, butileno, butadieno, isopreno, acrilonitrilo, éster vinílico, en particular acetato de vinilo, vinil éter, alil éter, ácido (met)acrílico, éster del ácido (met)acrílico, ácido maleico, anhídrido del ácido maleico, éster del ácido maleico, ácido fumárico, éster del ácido fumárico y estireno.

10 El copolímero puede estar formado por dos, tres o más monómeros diferentes. Son especialmente adecuados copolímeros, que se producen únicamente a partir de los monómeros del grupo que acaba de exponerse.

Además, son especialmente adecuados los copolímeros modificados por reacción de injerto de monómeros olefínicamente insaturados, en particular los copolímeros modificados por reacción de injerto de la sección anterior.

15 Ejemplos del polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente son poliolefinas, en particular poli- α -olefinas. Las más preferibles son poli- α -olefinas atácticas (APAO).

20 Polímeros termoplásticos sólidos preferidos son copolímeros de etileno/acetato de vinilo (EVA), en particular aquellos con un porcentaje de acetato de vinilo de menos del 50% en peso, en particular con un porcentaje de acetato de vinilo de entre el 10 y el 40% en peso, preferiblemente entre el 20 y el 35% en peso, lo más preferiblemente entre el 27 y el 32% en peso.

25 Además se prefiere especialmente que en el caso del al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente se trate de un terpolímero de etileno, éster acrílico, por ejemplo, acrilato de etilo, y anhídrido del ácido maleico.

30 La demostrado ser especialmente preferible que se usen al menos dos polímeros termoplásticos sólidos a temperatura ambiente diferentes, que presenten preferiblemente una composición química diferente. Lo más preferiblemente, uno de estos dos polímeros termoplásticos diferentes es un copolímero de etileno/acetato de vinilo.

Además resulta ventajoso que el polímero termoplástico adicional sea un copolímero, en cuya producción se haya utilizado ácido maleico o anhídrido del ácido maleico como monómero o como reactivo de injerto.

35 Preferiblemente, la razón en peso de resina epoxi sólida con respecto a polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente en la composición adhesiva se encuentra entre 1:2 y 1:25, preferiblemente entre 1:4 y 1:20.

40 Además, ha demostrado ser preferible que la composición adhesiva contenga además al menos una resina de pegajosidad (*tackifier resin*), en particular a base de resinas hidrocarbonadas, preferiblemente de resinas hidrocarbonadas alifáticas, en particular tal como se comercializan, por ejemplo, por la Firma Exxon Mobil con el nombre comercial Escorez™.

Ha demostrado ser especialmente ventajoso que la composición adhesiva contenga además al menos un agente de expansión químico o físico.

45 A este respecto puede tratarse de agentes de expansión exotérmicos, tal como, por ejemplo, azocompuestos, derivados de hidrazina, semicarbazidas o tetrazoles. Agentes de expansión preferidos son azodicarbonamida y oxibis(bencenosulfonilhidrazida). Estos agentes de expansión liberan energía durante la descomposición. Se prefieren además también agentes de expansión endotérmicos, tal como, por ejemplo, bicarbonato de sodio o mezclas de bicarbonato de sodio/ácido cítrico. Tales agentes de expansión químicos pueden obtenerse, por ejemplo, con el nombre Celogen™ de la empresa Chemtura. Igualmente son adecuados agentes de expansión físicos, tal como se comercializan con el nombre comercial Expancel™ de la empresa Akzo Nobel.

50 Agentes de expansión especialmente adecuados son aquellos que pueden obtenerse con el nombre comercial Expancel™ de la empresa Akzo Nobel o Celogen™ de la empresa Chemtura.

Agentes de expansión preferidos son agentes de expansión químicos, que en el caso de calentamiento, en particular hasta una temperatura de desde 100 hasta 160°C, liberan un gas.

60 La cantidad del agente de expansión físico o químico se encuentra en particular en el intervalo del 0 - 3% en peso, preferiblemente en el intervalo de desde el 0,2 al 2% en peso y de manera especialmente preferible en el intervalo de desde 0,5 hasta el 1,5% en peso, con respecto al peso de la composición adhesiva.

65 Además, la composición adhesiva puede contener dado el caso al menos un catalizador de reticulación de epóxido y/o al menos un endurecedor para resinas epoxi. Pero esto no es preferible. Estas se activan mediante una temperatura aumentada. Los catalizadores de reticulación de epóxido y/o endurecedores para resinas epoxi se

5 seleccionan preferiblemente de diciandiamida, guanaminas, guanidinas, aminoguanidas y sus derivados; ureas sustituidas, en particular 3-(3-cloro-4-metilfenil)-1,1-dimetilurea (clortolurón), o fenil-dimetilureas, en particular p-clorofenil-N,N-dimetilurea (monurón), 3-fenil-1,1-dimetilurea (fenurón), 3,4-diclorofenil-N,N-dimetilurea (diurón), N,N-dimetilurea, N-iso-butil-N',N'-dimetilurea, 1,1'-(hexano-1,6-diil)bis(3,3'-dimetilurea) así como imidazoles, sales de imidazol, imidazolinas y complejos de amina. Estos endurecedores termoactivables pueden activarse preferiblemente a una temperatura de 80 - 160°C, en particular de desde 85°C hasta 150°C, preferiblemente de 90 - 140°C. En particular se utiliza diciandiamida en combinación con una urea sustituida.

10 La composición adhesiva puede contener dado el caso adicionalmente componentes adicionales, por ejemplo, biocidas, estabilizadores, en particular estabilizadores térmicos, plastificantes, pigmentos, promotores de la adhesión, en particular organosilanos, aglutinantes reactivos, disolventes, modificadores de la reología, cargas o fibras, en particular fibras de vidrio, hidrocarbonadas, celulosa, algodón o fibras de plástico sintéticas, preferiblemente fibras de poliéster o de un homo- o copolímero de etileno y/o propileno o sobre viscosa.

15 La composición adhesiva se aplica según la invención en forma de un material depositado de manera aleatoria sobre el sustrato. El experto en la técnica conoce materiales depositados de manera aleatoria. En el caso del material depositado de manera aleatoria se trata de un material depositado a partir de una o varias cuerdas de la composición adhesiva, que están dispuestas por toda la superficie en un patrón irregular. Las cuerdas pueden solaparse consigo mismas y/o con otras cuerdas. En el caso de las cuerdas se trata preferiblemente de cuerdas sin fin.

20 El material depositado de manera aleatoria se produce preferiblemente mediante un procedimiento de extrusión, fundiéndose la composición adhesiva en una extrusora y extruyéndose a través de uno o varios cabezales de extrusión sobre una superficie, por ejemplo, una cinta transportadora o *in situ* directamente sobre el sustrato tal como se explica a continuación, por ejemplo, mediante un esquema de movimiento adecuado del o de los cabezales de extrusión y/o de la superficie, sobre la que se depositan las cuerdas, y/o variantes de la presión de extracción, con lo que la o las cuerdas extruidas se depositan como material depositado de manera aleatoria sobre la superficie.

30 Preferiblemente, la extrusora presenta una o varias, por ejemplo, de 1 a 4, filas unas encima de otras de cabezales de extrusión. El número de cabezales de extrusión o cuerdas para el material depositado de manera aleatoria depende, por ejemplo, de la anchura del material depositado de manera aleatoria que debe formarse, sin embargo el número puede ascender, por ejemplo, a al menos 10, por ejemplo, a de 10 a 400, preferiblemente de 100 a 300, por m de la anchura de material depositado de manera aleatoria.

35 La sección transversal de las cuerdas puede ser cualquiera, por ejemplo, triangular, rectangular, redonda u ovalada, prefiriéndose en general una sección transversal redonda. El diámetro de las cuerdas puede encontrarse, por ejemplo, en el intervalo de desde 0,5 mm hasta 4 mm, preferiblemente desde 1,0 mm hasta 2,0 mm.

40 El grosor del material depositado de manera aleatoria puede encontrarse, por ejemplo, en el intervalo de desde 0,3 mm hasta 20 mm, preferiblemente desde 1,0 mm hasta 5,0 mm.

45 La cantidad de aplicación del material depositado de manera aleatoria a partir de una composición adhesiva sobre el sustrato es preferiblemente de 200 a 2000 g/m², de manera especialmente preferible de 400 a 1500 g/m², o de manera muy especialmente preferible de 500 a 1000 g/m².

El peso por unidad de superficie del material depositado de manera aleatoria asciende preferiblemente a desde 0,2 hasta 2,0 kg/m² y de manera especialmente preferible a desde 0,5 hasta 1,0 kg/m².

50 En una forma de realización preferida, la composición adhesiva se extruye *in situ* o en la obra y la o las cuerdas extruidas se tienden sobre el sustrato, para formar el material depositado de manera aleatoria, es decir el material depositado de manera aleatoria se forma directamente en el punto de construcción sobre el sustrato. Para ello, la composición adhesiva puede suministrarse, por ejemplo, en forma de pellets y tal como se explicó anteriormente fundirse *in situ* en una extrusora y extruirse directamente sobre el sustrato, para formar el material depositado de manera aleatoria. De esta manera puede aplicarse de manera sencilla una cantidad definida de la composición adhesiva.

60 Mediante la formación del material depositado de manera aleatoria *in situ* directamente sobre el sustrato se aplican las cuerdas en estado fundido o en estado todavía caliente sobre el sustrato, de modo que se consigue una unión adhesiva ventajosa con el sustrato. Esto resulta especialmente ventajoso cuando el material depositado de manera aleatoria se aplica directamente sobre la estructura de soporte, es decir sin imprimación o base entre la estructura de soporte y el material depositado de manera aleatoria.

65 El material depositado de manera aleatoria puede estar alternativamente prefabricado. La producción tiene lugar igualmente mediante extrusión, tal como se explicó anteriormente para la producción *in situ*, excepto porque las cuerdas extruidas no se extruyen directamente sobre el sustrato sino en una instalación de producción, por ejemplo, sobre una banda transportadora. De esta manera se produce una banda del material depositado de manera

aleatoria, que, por ejemplo, pueden suministrarse en forma de rollos. No es necesario un apoyo del material depositado de manera aleatoria, por ejemplo, mediante una capa inferior o lámina. Los rodillos pueden presentar, por ejemplo, un anchura de hasta 3 m. El rodillo o la banda prefabricados pueden tenderse *in situ* sobre el sustrato. De este modo se garantiza una buena capacidad de dosificación. El material depositado de manera aleatoria puede
 5 sujetarse en caso necesario sobre el sustrato, preferiblemente de manera mecánica por medio de una cinta adhesiva.

El material depositado de manera aleatoria se aplica sobre el sustrato, pudiendo aplicarse el material depositado de manera aleatoria, por ejemplo, sobre la estructura de soporte, la estructura de soporte imprimada o sobre la lámina de plástico líquido del sustrato
 10

En una primera forma de realización preferida, el material depositado de manera aleatoria se aplica directamente sobre la estructura de soporte o una estructura de soporte imprimada, prefiriéndose la aplicación directa del material depositado de manera aleatoria sobre la estructura de soporte, es decir sin la utilización de una base o de una imprimación entre el sustrato y el material depositado de manera aleatoria. La aplicación directa sobre la estructura de soporte es preferida en particular cuando el material depositado de manera aleatoria se forma *in situ* directamente sobre la estructura de soporte mediante extrusión y tendido de la o de las cuerdas extruidas.
 15

En una forma de realización preferida adicional, el material depositado de manera aleatoria se aplica sobre un sustrato, comprendiendo el sustrato una lámina de plástico líquido sobre una estructura de soporte imprimada. El procedimiento para la formación de este sustrato ya se ha explicado anteriormente. En esta forma de realización se aplica el material depositado de manera aleatoria sobre la lámina de plástico líquido.
 20

A este respecto, se prefiere que sobre la lámina de plástico líquido se aplique una imprimación de plástico y el material depositado de manera aleatoria se aplique en el plazo del tiempo abierto de la imprimación de plástico sobre la imprimación. Como imprimaciones de plástico son adecuadas, por ejemplo, imprimaciones de poliuretano, poliurea o epóxido, preferiblemente imprimaciones de epóxido, siendo la imprimación monocomponente o preferiblemente bicomponente.
 25

El tiempo abierto es el tiempo en el que la imprimación de plástico aplicada es todavía líquida o pegajosa, es decir la imprimación todavía no está endurecida.
 30

En una forma de realización preferida adicional, el material depositado de manera aleatoria se aplica sobre la lámina de plástico líquido, sin que antes se aplique una imprimación sobre la lámina de plástico líquido. En esta forma de realización, el material depositado de manera aleatoria puede fijarse dado el caso por medio de sujeción mecánica, en particular con una cinta adhesiva, soldadura o calentamiento, por ejemplo, con un secador caliente, a la lámina de plástico líquido. Resulta ventajosa la sujeción mecánica. Esto conduce a una unión adhesiva ventajosa entre la lámina de plástico líquido y la capa de soporte a base de betún y a una ventaja de costes y de tiempo adicional, entre otros porque no hay que esperar al endurecimiento de la imprimación. La composición adhesiva presenta propiedades adhesivas muy buenas en el estado totalmente fundido o fundido, de modo que es absolutamente posible una fijación mediante calentamiento.
 35
 40

Finalmente, en la etapa (ii) se aplica una capa de soporte a base de betún. Se prefiere que la capa de soporte a base de betún se aplique directamente sobre el material depositado de manera aleatoria, de manera preferible directamente tras la aplicación del material depositado de manera aleatoria.
 45

Resulta especialmente ventajoso que esta capa de soporte a base de betún se aplique directamente sobre el material depositado de manera aleatoria de la composición adhesiva. Durante la aplicación de una capa de soporte a base de betún se funde el material depositado de manera aleatoria y se garantiza así una adhesión suficiente entre ambos.
 50

Se prefiere además que la capa de soporte a base de betún se aplique directamente tras la aplicación del material depositado de manera aleatoria. Esto puede conseguirse, por ejemplo, porque en la máquina de asfaltado para la aplicación de la capa de soporte a base de betún está integrado el dispositivo de extrusión para la aplicación del material depositado de manera aleatoria. De esta manera pueden aplicarse ambas capas en una operación de trabajo. Pueden evitarse tiempos de espera.
 55

La capa de soporte a base de betún representa la calzada, que está en contacto directo con los vehículos. Como capa de soporte a base de betún puede servir preferiblemente asfalto fundido o asfalto de laminación. Como asfalto de laminación puede usarse, entre otros, hormigón asfáltico o mezcla mástico-asfáltica, como asfalto fundido mástico asfáltico. Cuando la capa de soporte a base de betún o la capa de soporte bituminosa es de asfalto de laminación, esta se calienta, por ejemplo, antes de la aplicación hasta una temperatura de normalmente 140°C a 160°C y se lamina preferiblemente por medio de un cilindro.
 60

El experto en la técnica conoce perfectamente la utilización de asfalto fundido y asfalto de laminación como pavimento de carreteras, pavimentos de suelo o para sellados.
 65

5 Como tipos de asfalto son adecuados en particular tipos de asfalto con una temperatura de producto mezclado en el intervalo de desde 100 hasta 240°C. Los tipos de asfalto que deben utilizarse preferiblemente en la presente invención son asfalto mixto muy caliente (*hot mix asphalt*, MHA), asfalto mixto caliente (*warm mix asphalt*, WMA), asfalto mixto semicaliente (*half warm mix asphalt*) y asfalto frío (*cold mix asphalt*).

El experto en la técnica conoce perfectamente la aplicación de la capa de soporte bituminosa y por tanto no se explicará adicionalmente en este caso.

10 Además de betún, la capa de soporte puede presentar los posibles componentes adicionales conocidos por el experto en la técnica. El experto en la técnica conoce el tipo y la cantidad de los componentes de composiciones a base de betún, que se usan para la construcción de calzadas. A este respecto resulta especialmente importante el hecho de que la capa de soporte presente habitualmente en un alcance esencial cargas minerales, en particular arena o gravilla.

15 En el caso de que entren en contacto el betún fundido con el material depositado de manera aleatoria de la composición adhesiva, el polímero termoplástico sólido se funde total o parcialmente a temperatura ambiente y dado el caso otros componentes fundibles del material depositado de manera aleatoria según sus punto de fusión. En el caso de una fusión, el material depositado de manera aleatoria puede configurar una capa de termoplástico en su mayor parte homogénea o separarse en el betún cerca de la superficie y configurar una capa de fase de líquida de termoplástico. Por tanto, en el procedimiento según la invención también es posible que el material depositado de manera aleatoria de la composición adhesiva no configure una capa diferenciada o individual.

20 En el caso de que el material depositado de manera aleatoria de la composición adhesiva presente un agente de expansión químico o físico, durante el contacto del betún fundido con el material depositado de manera aleatoria se activa el agente de expansión, en particular con liberación de gas, de lo que resulta una mejora de la adhesión adicional.

25 También se considera ventajoso que la resina epoxi sólida a temperatura elevada pueda reticularse ya sola, pero sobre todo bajo la influencia de catalizadores de reticulación de epóxido y/o endurecedores para resinas epoxi y/o compuestos que presentan grupos anhídrido.

30 El material depositado de manera aleatoria forma preferiblemente una unión adhesiva entre una lámina de plástico líquido y la capa de soporte o entre la estructura de soporte, que es preferiblemente de hormigón, metal, en particular acero, o una estructura a base de betún, y la capa de soporte. En una forma de realización preferida, en el caso de la estructura de soporte se trata de metal, en particular acero, u hormigón.

Una forma de realización especialmente preferida del procedimiento comprende las etapas de

- 40 (i) aplicar el material depositado de manera aleatoria directamente sobre la estructura de soporte, preferiblemente una estructura de hormigón, extruyéndose la composición adhesiva *in situ* y tendiéndose la o las cuerdas extruidas sobre el sustrato, para formar el material depositado de manera aleatoria, y
- 45 (ii) aplicar la capa de soporte a base de betún directamente sobre el material depositado de manera aleatoria, de manera preferible directamente tras la aplicación del material depositado de manera aleatoria.

50 A este respecto, la aplicación directa del material depositado de manera aleatoria sobre la estructura de soporte tiene lugar en particular sin aplicación previa de una imprimación sobre la estructura de soporte. La capa de soporte a base de betún se aplica de manera preferible directamente tras la aplicación del material depositado de manera aleatoria.

Una forma de realización especialmente preferida adicional del procedimiento comprende las etapas de

- 55 (i') aplicar una imprimación sobre la estructura de soporte, preferiblemente aplicar una imprimación de hormigón sobre una estructura de hormigón o aplicar una imprimación de metal sobre metal, en particular acero;
- (i'') aplicar una lámina de plástico líquido sobre la estructura de soporte imprimada tras la etapa (i'),
- 60 (i) aplicar el material depositado de manera aleatoria sobre la lámina de plástico líquida, y
- (ii) aplicar una capa de soporte a base de betún.

65 En esta forma de realización especialmente preferida, en el caso de la estructura de soporte se trata en particular de un puente, de manera especialmente preferible de un puente de hormigón o metal, en particular acero.

La lámina de plástico líquida, que está aplicada sobre la estructura de soporte imprimada de metal, en particular de acero, es preferiblemente una lámina de plástico líquido a base de resina epoxi, en particular una lámina de plástico líquido a base de resina epoxi bicomponente. Como lámina de plástico líquido puede utilizarse, por ejemplo, SikaCor[®] HM Mastic de Sika Deutschland GmbH o Sika Schweiz AG.

5 Como imprimaciones, que se aplican sobre una estructura de soporte de metal, en particular acero, son adecuadas de manera especialmente preferible imprimaciones de protección frente a la corrosión.

10 Para la aplicación del material depositado de manera aleatoria sobre la lámina de plástico líquido puede o bien aplicarse sobre la lámina de plástico líquido una imprimación de plástico y aplicarse el material depositado de manera aleatoria en el plazo del tiempo abierto de la imprimación de plástico sobre la imprimación de plástico o bien aplicarse el material depositado de manera aleatoria sobre la lámina de plástico líquido, sin que se aplique previamente una imprimación de plástico sobre la lámina de plástico líquido.

15 La construcción de calzada así producida muestra una unión duradera entre las capas individuales, que también presenta estabilidad de forma a largo plazo bajo grandes cargas por eje. Por consiguiente se generan a una velocidad significativamente menor grietas de fatiga, que pueden perjudicar la función de sellado de la construcción de calzada. El uso del material depositado de manera aleatoria evita además un pretratamiento necesario por lo demás de superficies y proporciona una adhesión mejorada. En una forma de realización preferida se evita además
20 la utilización de una imprimación sobre una estructura de soporte o sobre una lámina de plástico líquido que se encuentra sobre un sustrato, lo que ahorra costes y tiempo en una medida considerable.

Breve descripción de los dibujos

25 A continuación se explicarán más detalladamente mediante los dibujos ejemplos de realización de la invención. Los mismos elementos deben dotarse en las diferentes figuras con los mismos números de referencia.

Muestran:

- 30 la figura 1 una sección transversal a través de una construcción de calzada según la invención;
la figura 2 una sección transversal a través de una construcción de calzada según la invención adicional;
la figura 3 una sección transversal a través de una construcción de calzada según la invención adicional;
35 la figura 4 la producción de un material depositado de manera aleatoria mediante extrusión;
la figura 5 la vista en planta de los cabezales de extrusión utilizados en el procedimiento de extrusión;
40 la figura 6 el material depositado de manera aleatoria, aplicado sobre un sustrato.

Los dibujos son esquemáticos. Solo se muestran los elementos esenciales para la comprensión directa de la invención.

45 La figura 1 muestra una sección transversal esquemática a través de una construcción de calzada 1 preferida, estando aplicado sobre una estructura de soporte 2, preferiblemente una estructura de hormigón, un material depositado de manera aleatoria de la composición adhesiva 6 y sobre el material depositado de manera aleatoria una capa de soporte a base de betún 7.

50 La figura 2 muestra una sección transversal esquemática a través de una construcción de calzada 1 preferida adicional, en la que sobre una estructura de soporte 2, preferiblemente una estructura de hormigón, está aplicada una imprimación/imprimación de hormigón 3. Sobre esta se encuentra una lámina de plástico líquido 4, sobre la que están aplicadas una imprimación de plástico 5 y a continuación el material depositado de manera aleatoria a partir de una composición adhesiva 6. Sobre el material depositado de manera aleatoria está aplicada una capa de
55 soporte a base de betún 7.

La figura 3 muestra una sección transversal esquemática a través de una construcción de calzada según la figura 2 sin una imprimación de plástico 5 sobre la lámina de plástico líquida. El material depositado de manera aleatoria está por consiguiente aplicado directamente sobre la lámina de plástico líquido. En esta forma de realización preferida, el
60 material depositado de manera aleatoria a partir de una composición adhesiva puede fijarse dado el caso, por ejemplo, por medio de sujeción mecánica con una cinta adhesiva o mediante soldadura o calentamiento con la lámina de plástico líquido.

La figura 4 muestra la producción del material depositado de manera aleatoria mediante la extrusión de la
65 composición adhesiva y el tendido de las cuerdas extruidas sobre una cinta transportadora.

La figura 5 muestra una vista en planta de los cabezales de extrusión para la extrusión del material depositado de manera aleatoria.

La figura 6 muestra el material depositado de manera aleatoria aplicado sobre un sustrato.

5

Lista de números de referencia

- 1 construcción de calzada
- 2 estructura de soporte, preferiblemente estructura de hormigón o estructura de soporte de metal
- 10 3 imprimación, preferiblemente imprimación de hormigón o imprimación de metal
- 4 lámina de plástico líquida
- 5 imprimación de plástico
- 6 material depositado de manera aleatoria a partir de composición adhesiva
- 15 7 capa de soporte a base de betún

Ejemplos

Se produjo una composición adhesiva con los componentes mencionados en la tabla 1 en los porcentajes en cantidad indicados en la misma.

20

Tabla 1

		Partes en peso
EVA	Copolímero de etileno/acetato de vinilo (contenido en acetato de vinilo el 28% en peso, temperatura de ablandamiento (método de Ring y Kugel según la norma DIN ISO 4625): 106°C)	25,0
MAM-EVA	Copolímero de etileno/acetato de vinilo injertado con anhídrido del ácido maleico (Porcentaje de anhídrido del ácido maleico: 0,2 - 0,4% en peso)	23,4
Araldite®	Resina epoxi sólida	4,0
Resina hidrocarbonada	Resina de pegajosidad	10,0
Creta	Carga	36,8
Bicarbonato de sodio	Agente de expansión	0,8

25

Para la producción de la composición adhesiva se mezclaron entre sí los componentes en una extrusora de doble husillo a una temperatura de 80-120°C. Mediante la granulación a continuación se forman pellets con un diámetro de aproximadamente 1 a 3 mm.

30

A partir del granulado se formó mediante extrusión un material depositado de manera aleatoria de la composición adhesiva. La figura 3 muestra el material depositado de manera aleatoria aplicado sobre el sustrato con la lámina de plástico líquida/sellado (4). Los diámetros de las cuerdas ascendían a de 1 a 2 mm.

Ejemplos 1 a 3 (Ej. 1-3)

35

Como modelo para una construcción de calzada y para someter a prueba los valores mecánicos se recubrieron tres placas de hormigón de tamaño 50 x 50 x 6 cm en cada caso con Sikafloor®-161 (imprimación, basada en resina epoxi bicomponente, que puede obtenerse de Sika Schweiz AG) como imprimación de hormigón en una cantidad de desde 0,3 hasta 0,4 kg/m². La imprimación se aplicó por medio de rodillo de fieltro sobre la estructura de hormigón. Tras un tiempo de ventilación de 12 horas se inyectó Sikalastic®-851 (poliuretano de endurecimiento rápido, libre de disolvente, bicomponente) a máquina por medio de una instalación de inyección de alta presión bicomponente, de modo que se formó una lámina de plástico líquido (grosor de lámina de aproximadamente 2,0 mm). A continuación se aplicó tras un tiempo de espera de 2 horas Sikafloor®-161 (imprimación, a base de una resina epoxi bicomponente, que puede obtenerse de Sika Schweiz AG) como imprimación de plástico en una cantidad de 0,4 kg/m² por medio de rodillo de fieltro.

45

A continuación se aplicó el material depositado de manera aleatoria de la composición adhesiva tal como se describió anteriormente en una cantidad de 0,73 kg/m² sobre la imprimación de plástico aún pegajosa. Tras un tiempo de espera de 24 horas se aplicó en dos operaciones de trabajo un asfalto de laminación AC T 16 N 70/100 calentado hasta 160°C en una cantidad de desde 0,8 hasta 1,0 kg/m², de modo que se obtenía en cada caso un grosor de capa de 4 cm y se laminaba.

50

Ejemplos de referencia 1 a 3 (Ref. 1-3)

Se repitió la producción de los modelos para una construcción de calzada con tres placas de hormigón según los ejemplos 1 a 3, excepto porque la composición adhesiva no se aplicó en forma de un material depositado de manera aleatoria, sino en forma de pellets igualmente en una cantidad de 0,73 kg/m² sobre la imprimación de plástico todavía pegajosa.

Evaluación

Tras el enfriamiento se sometieron a prueba en los modelos según los ejemplos 1 a 3 y los ejemplos de referencia 1 a 3 tras un día la resistencia en N/mm² según la norma EN 13596, la resistencia al cizallamiento ("SF") según la norma EN 13653 así como se evaluó visualmente la forma de fractura obtenida. En todos los casos se mostró siempre una rotura o bien dentro de la capa de asfalto (cerca de la superficie límite) o en la fase de límite entre la composición adhesiva y el asfalto. Los resultados así obtenidos se resumen en las siguientes tablas 2 y 3.

Tabla 2: Resultados de prueba para la resistencia en [N/mm²].

	<i>Ref. 1</i>	<i>Ref. 2</i>	<i>Ref. 3</i>	<i>Ej. 1</i>	<i>Ej. 2</i>	<i>Ej. 3</i>
Superficie [mm ²]	2496	2756	2862	2756	2703	2600
Temperatura [°C]	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8
Carga de rotura [kN]	1,44	2,55	2,74	2,76	2,72	2,36
Resistencia [N/mm ²]	0,57	0,93	0,96	1,00	1,01	0,91
Porcentaje de rotura cohesiva ³ [%]	90	90	90	90	90	100
Porcentaje de rotura adhesiva ⁴ [%]	10	10	10	10	10	0

³Rotura cohesiva dentro del asfalto de laminación

⁴Rotura adhesiva entre el asfalto de laminación y la composición adhesiva

Tabla 3: Resultados de prueba para la resistencia en [N/mm²].

	<i>Ref. 1</i>	<i>Ref. 2</i>	<i>Ref. 3</i>	<i>Ej. 1</i>	<i>Ej. 2</i>	<i>Ej. 3</i>
Superficie [mm ²]	25194	24860	24420	24200	24420	24090
Tensión de cizallamiento [N/mm ²]	0,80	0,99	0,91	0,94	1,16	1,02
Porcentaje de rotura cohesiva ³ [%]	100	100	100	100	95	90
Porcentaje de rotura adhesiva ⁴ [%]	0	0	0	0	5	10

³Rotura cohesiva dentro del asfalto de laminación

⁴Rotura adhesiva entre el asfalto de laminación y la composición adhesiva

Los resultados muestran que con el material depositado de manera aleatoria se consiguen al menos los mismos valores de adhesión que con los gránulos. La ventaja del material depositado de manera aleatoria consiste además en particular en que pueden garantizarse una cantidad por unidad de superficie constante por m² y por consiguiente valores de adherencia constantes por toda la superficie.

Ejemplo 4:

Se produjo una composición adhesiva con los componentes mencionados en la tabla 4 en los porcentajes de cantidad indicados en la misma.

Tabla 4

		% en peso
Éster	Terpolímero de etileno, éster acrílico y anhídrido del ácido maleico	33,20
Resina hidrocarbonada	Resina de pegajosidad	10,00
Creta	Carga	54,40
Araldite	Resina epoxi sólida	2,00

ES 2 718 388 T3

		% en peso
OBSH	Agentes de expansión	0,40
		100,00

5 A partir de la composición se produjeron granulado y un material depositado de manera aleatoria tal como para la composición descrita en la tabla 1. Los ejemplos 1-3 y ejemplos de referencia 1-3 se repitieron de manera análoga, usándose en lugar de la composición según la tabla 1 la composición según la tabla 4. La evaluación tuvo lugar de manera análoga a la de la composición de la tabla 1, consiguiéndose resultados similares.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la producción de una construcción de calzada que comprende las etapas de
- 5 (i) aplicar un material depositado de manera aleatoria compuesto por una composición adhesiva, que contiene al menos una resina epoxi sólida y al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente, sobre un sustrato que comprende una estructura de soporte, preferiblemente una estructura de hormigón; y
- 10 (ii) aplicar una capa de soporte a base de betún.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la composición adhesiva se extruye *in situ* y la o las cuerdas extruidas se tienden sobre el sustrato, para formar el material depositado de manera aleatoria.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque la capa de soporte a base de betún se aplica directamente sobre el material depositado de manera aleatoria, de manera preferible directamente tras la aplicación del material depositado de manera aleatoria.
- 15 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el material depositado de manera aleatoria se aplica directamente sobre la estructura de soporte, preferiblemente sin una capa de imprimación entre la estructura de soporte y el material depositado de manera aleatoria.
- 20 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, comprendiendo el procedimiento antes de la aplicación del material depositado de manera aleatoria además las siguientes etapas para la formación del sustrato:
- 25 (i') aplicar una imprimación sobre la estructura de soporte, preferiblemente aplicar una imprimación de hormigón sobre una estructura de hormigón o aplicar una imprimación de metal sobre metal, en particular acero; y
- 30 (i'') aplicar una lámina de plástico líquido sobre la estructura de soporte imprimada tras la etapa (i').
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque sobre la lámina de plástico líquido se aplica una imprimación de plástico y el material depositado de manera aleatoria se aplica en el plazo del tiempo abierto de la imprimación de plástico sobre la imprimación de plástico líquido.
- 35 7.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el material depositado de manera aleatoria se aplica sobre la lámina de plástico líquido, sin que antes se aplique una imprimación de plástico sobre la lámina de plástico líquido.
- 40 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el material depositado de manera aleatoria por medio de sujeción mecánica, se fija preferiblemente con una cinta adhesiva, o soldadura o calentamiento, preferiblemente con un secador de aire caliente, a la lámina de plástico líquido.
- 45 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3 a 8, caracterizado porque el material depositado de manera aleatoria se forma mediante extrusión.
- 50 10.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente es un copolímero de etileno/acetato de vinilo o un terpolímero de etileno-éster acrílico-anhídrido del ácido maleico y/o porque el al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente presenta un punto de ablandamiento en el intervalo de desde 50°C hasta 150°C, preferiblemente desde 90°C hasta 130°C.
- 55 11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la razón en peso de resina epoxi sólida con respecto a polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente en la composición adhesiva se encuentra entre 1:2 y 1:25, preferiblemente entre 1:4 y 1:20.
- 60 12.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la composición adhesiva contiene un agente de expansión químico o físico.
- 65 13.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el material depositado de manera aleatoria forma la unión adhesiva entre la lámina de plástico líquido y la capa de soporte o entre la estructura de soporte y la capa de soporte, siendo la estructura de soporte preferiblemente de hormigón, metal, en particular acero, o una estructura a base de betún, siendo en el caso de la unión adhesiva entre la lámina de plástico líquido y la capa de soporte la estructura de soporte preferiblemente una estructura de soporte de puente de hormigón o acero.

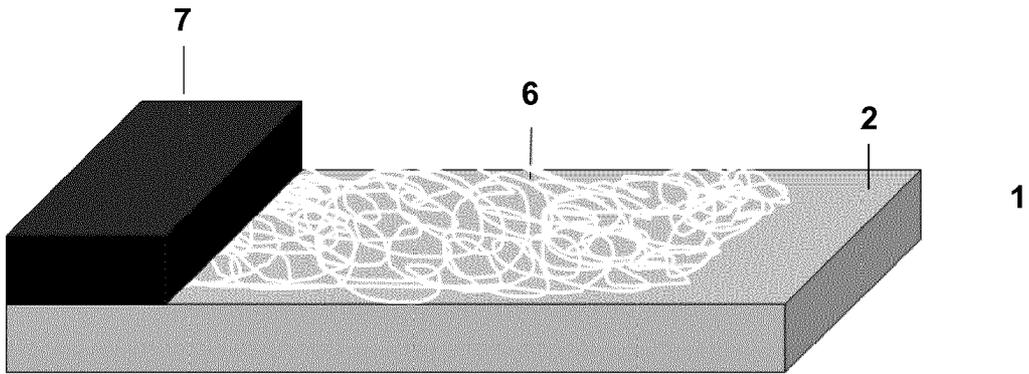


Figura 1

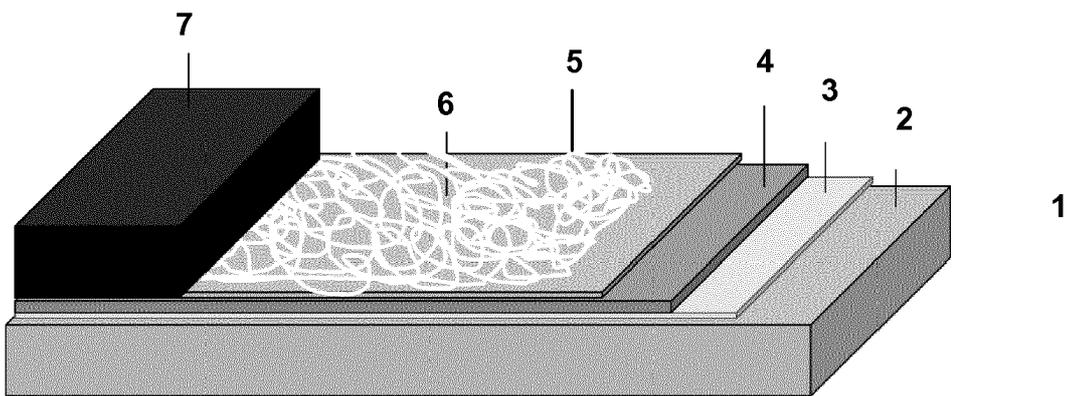


Figura 2

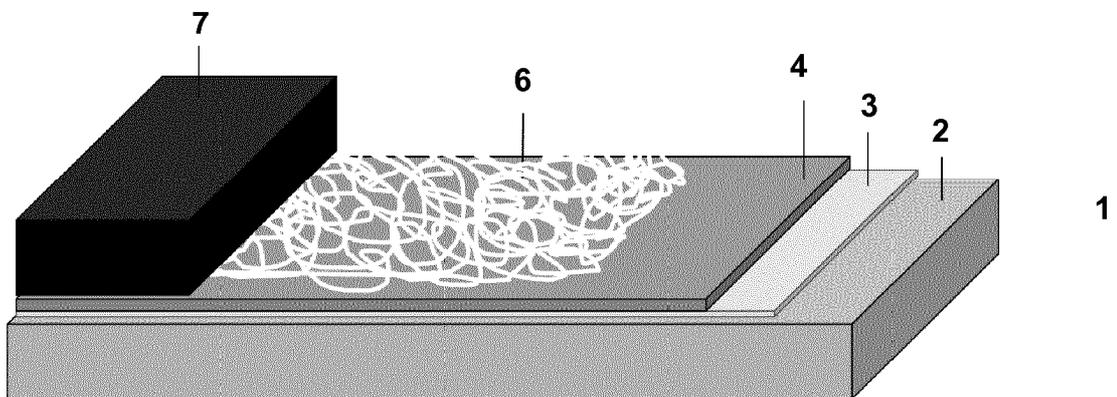


Figura 3

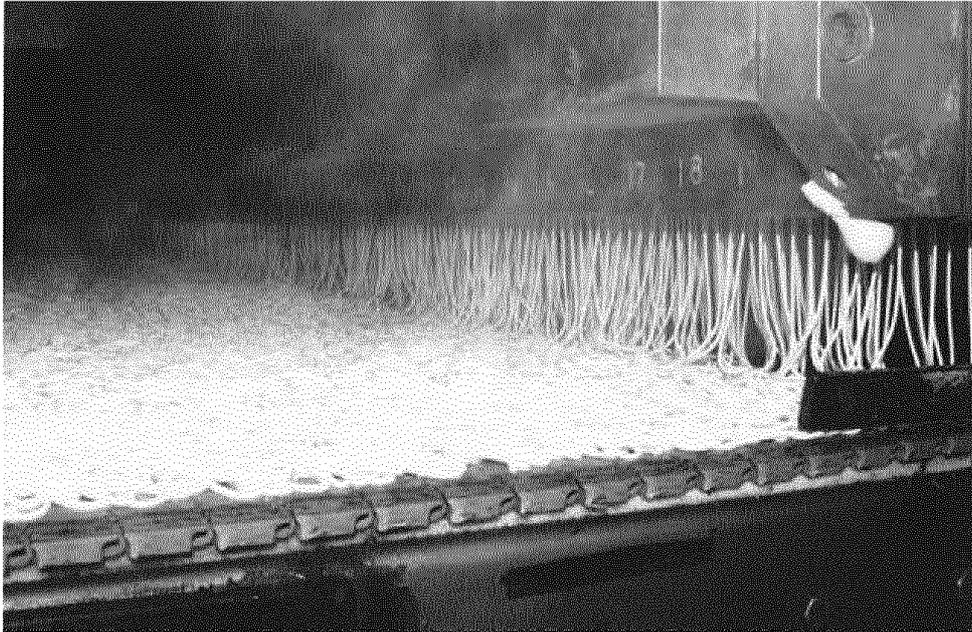


Figura 4

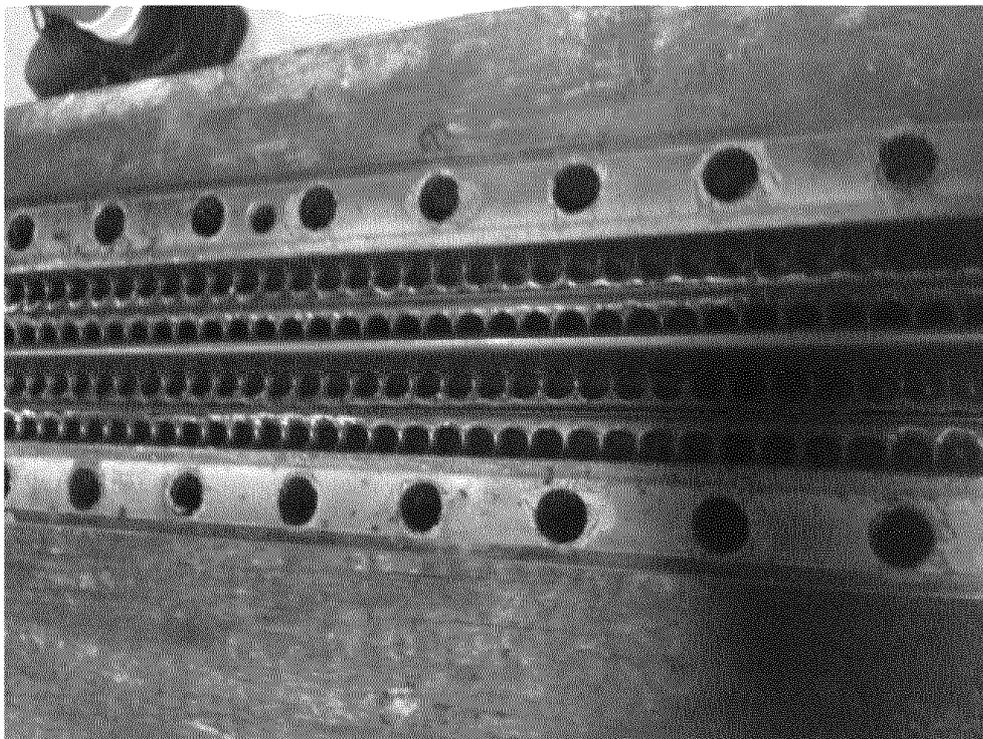


Figura 5

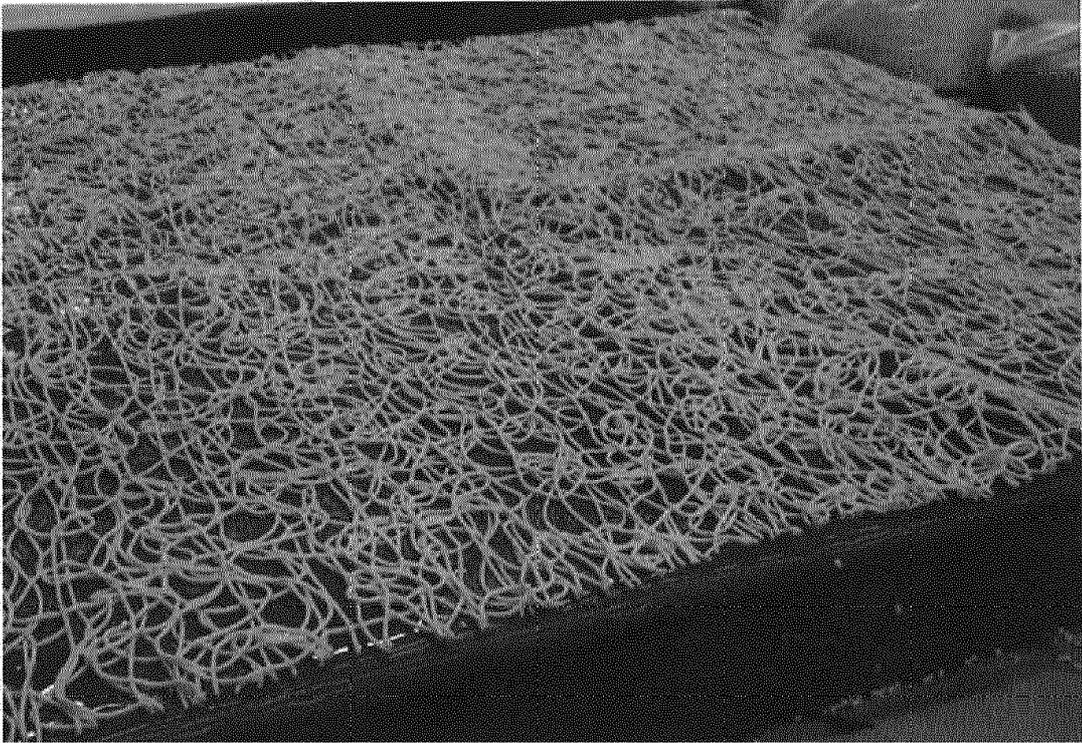


Figura 6