

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 757**

51 Int. Cl.:

E01D 19/08 (2006.01)

E01C 7/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2009 E 09164780 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **09.02.2011 EP 2281948**

54 Título: **Construcción de calzada con propiedades de adherencia mejoradas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GANTNER, HANS;
TEYSSEIRE, RAPHAEL y
ACKERMANN, HERBERT

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 394 757 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

Construcción de calzada con propiedades de adherencia mejoradas.

Campo técnico

La invención concierne al campo del sellado de calzadas sobre una estructura portante.

5 Estado de la técnica

Se pueden encontrar frecuentemente, especialmente como puentes, calzadas que están aplicadas sobre una estructura portante, especialmente sobre una estructura portante de hormigón. Tales estructuras portantes de hormigón se sellan típicamente por medio de bandas bituminosas. Sin embargo, debido al comportamiento termoplástico las bandas bituminosas son propensas a fluctuaciones de temperatura. Por el contrario, las bandas elásticas de plástico presentan un comportamiento elástico constante a lo largo de un amplio intervalo de temperatura y, por tanto, realizan su función como sellado incluso en condiciones extremas de temperatura. Como capa más superior se aplica usualmente en la construcción de carreteras una capa portante a base de alquitrán. Sin embargo, se plantea aquí el problema de que tiene que estar presente una buena trabazón de adherencia entre la capa portante y el material de la estructura portante, especialmente el hormigón, lo que, naturalmente, implica también las adherencias de todas las capas intermedias. En particular, la adherencia entre una película de plástico y una capa portante bituminosa representa aquí un problema muy difícil de resolver debido a los materiales implicados.

Un enfoque para la solución de este problema reside en el empleo de asfalto fundido como medio adherente entre la capa de plástico y la capa portante bituminosa. Sin embargo, estos sistemas han presentado el gran inconveniente de que se tiene que aplicar primero el asfalto fundido a alta temperatura y la capa portante bituminosa puede aplicarse únicamente después de su enfriamiento, lo que, por un lado, debido a este paso adicional, alarga y encarece la ejecución del proceso de sellado o de construcción de la calzada. Por otro lado, se ha visto que tales calzadas se deforman debido a las altas cargas por eje de los vehículos que utilizan la calzada y conducen dentro de breves tiempos a daños no deseados del revestimiento de la calzada.

El documento WO 2008/095215 elude el problema empleando una calzada de hormigón. Este documento revela una calzada de hormigón sobre una estructura portante de hormigón con una película de plástico intercalada y con una capa adherente entre la película de plástico y la calzada de hormigón. Para garantizar la adherencia de la calzada de hormigón con la capa adherente se propone aquí el esparcimiento de arena de cuarzo dentro de la capa adherente antes de su endurecimiento.

El documento AT 413 990 B propone, para mejorar la trabazón entre la película de plástico y la capa portante bituminosa, el empleo de un imprimador adhesivo a base de poliuretano sobre el cual se esparza un granulado suelto de resina sintética. Sin embargo, por un lado, el esparcimiento de granulado está ligado a algunos problemas y especialmente durante o después del esparcimiento del granulado, particularmente en estructuras portantes de hormigón expuestas al viento, puede conducir, por ejemplo, a que grandes cantidades de granulado sean llevadas por el viento, lo que conduce a pérdidas de material no deseadas o a pérdidas de adherencia incontroladas. Además, se ha visto que tales sistemas, bajo esfuerzos de cizalladura, tienden fuertemente a una rotura adhesiva entre el granulado y el asfalto. La aparición de una rotura adhesiva es siempre una señal de una deficiente adherencia y, especialmente después de una prolongada exposición al medio ambiente, puede conducir a exfoliación o a faltas de estanqueidad.

40 Presentación de la invención

Por tanto, el problema de la presente invención consiste en proporcionar una construcción de calzada que pueda realizarse de manera sencilla y racional y conduzca a una alta adherencia entre la película de plástico y la capa portante bituminosa proporcionando una buena trabazón de adherencia y que, en una prueba de adherencia bajo esfuerzos de cizalladura, conduzca a una alta proporción de rotura cohesiva en el asfalto.

Sorprendentemente, se ha visto que se puede resolver este problema con un procedimiento según la reivindicación 1 y una construcción de calzada según la reivindicación 13. Esta construcción de calzada presenta, además, un comportamiento favorable a largo plazo incluso bajo altas cargas por eje de los vehículos. Este procedimiento permite sellar de manera rápida y barata una calzada sobre una estructura portante, especialmente sobre una estructura portante de hormigón.

El núcleo de la presente invención es la combinación de una resina epoxídica sólida y un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente como partes integrantes esenciales de la composición adherente necesaria para ello.

Asimismo, se ha visto que con las formas de realización preferidas se puede impedir simplemente un problema esencial del estado de la técnica, a saber, la detracción no deseada de agente adherente por la acción del viento, y

se puede aumentar así simplemente la garantía de calidad al ejecutar una construcción de calzada.

5 Se ha podido demostrar mediante pruebas de adherencia que, gracias a la presente invención, se hace posible que se incremente masivamente la proporción de la rotura cohesiva en el asfalto. Por tanto, el punto crítico para la resistencia a la cizalladura es la rigidez propia del asfalto y ya no es la adherencia. Se puede garantizar así también que la trabazón adhesiva se conserve incluso a más largo plazo y se puede reducir masivamente la formación de exfoliaciones de la capa portante a base de alquitrán y, por tanto, la formación de fisuras y faltas de estanqueidad.

En particular, es ventajoso que se pueda prescindir del empleo de un asfalto fundido.

Otros aspectos de la invención son objeto de otras reivindicaciones independientes. Formas de realización especialmente preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

10 Modos de realización de la invención

La presente invención concierne en un primer aspecto a un procedimiento para producir una construcción de calzada, que comprende los pasos de

(i) aplicar un imprimador sobre una estructura portante, especialmente aplicar un imprimador de hormigón sobre una estructura de hormigón;

15 (ii) aplicar una película de plástico sobre la estructura portante imprimada según el paso (i); así como a continuación

(iii) aplicar una composición adherente que contiene

a) al menos una resina epoxídica sólida

b) al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente; y

(iv) aplicar una capa portante a base de alquitrán.

20 Esta estructura portante es preferiblemente un esqueleto de construcción en altura o de construcción en profundidad. En particular, esta estructura puede ser un puente, una galería, un túnel una rampa de subida o de bajada o una planta de aparcamiento. Como ejemplo preferido de una estructura portante de esta clase se toma un puente. Esta estructura portante necesaria para la calzada es una estructura de un material que puede presentar una función portante. En particular, este material es un metal o una aleación metálica o un hormigón, especialmente
25 un hormigón armado, preferiblemente un hormigón reforzado con acero.

Como ejemplo muy preferido de una estructura portante de esta clase se toma un puente de hormigón.

Sobre la estructura portante se aplica en el paso (i) un imprimador, especialmente un imprimador de hormigón. Por "imprimador" se entiende en este documento generalmente una delgada capa de un polímero aplicado sobre un sustrato que mejora la adherencia entre este sustrato y otro sustrato. Un imprimador presenta una consistencia
30 fluyente a temperatura ambiente y se aplica por extendido, pintado, a rodillo, rociado, vertido o a brocha sobre el sustrato. Es de hacer notar que con el término "fluyente" se designan aquí no solo materiales líquidos, sino también materiales melosos a pastosos de mayor viscosidad, cuya forma se adapte bajo la influencia de la fuerza de atracción terrestre.

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

35 Como "imprimador de hormigón" se entiende en este documento una delgada capa de un polímero aplicado sobre el hormigón que mejora la adherencia del hormigón a un sustrato adicional. Como imprimadores de hormigón se consideran especialmente imprimadores a base de resina epoxídica. En particular, éstos son imprimadores de resina epoxídica de dos componentes en los que un componente (es decir, el primero) es una resina epoxídica, especialmente una resina epoxídica a base de bisfenol-A-diglicidiléter, y el otro componente (es decir, el segundo)
40 contiene un endurecedor, especialmente una poliamina o un polimercaptano. Se consideran como especialmente preferidos los imprimadores de resina epoxídica que no presentan materiales de relleno. Además, los imprimadores de hormigón son ventajosamente muy fluidos, especialmente con una viscosidad de menos de 10000 mPas, preferiblemente entre 10 y 1000 mPas, de modo que éstos puedan penetrar en la superficie del hormigón. Se consideran especialmente preferidos como imprimadores de hormigón los imprimadores de resina epoxídica muy
45 fluidos de dos componentes, tales como los que son comercializados bajo los nombres de las series comerciales Sikafloor® o Sikagard® por Sika Deutschland GmbH o por Sika Schweiz AG. Como imprimador de hormigón se prefieren especialmente las imprimaciones Sikafloor®-156 y Sikagard®-186.

Para otros materiales existen respectivos imprimadores adecuados, tal como imprimadores de acero para el caso del acero, los cuales son conocidos del experto.

50 Como "imprimador de plástico" se entiende en este documento una delgada capa de un polímero aplicado sobre la

película de plástico que mejora la adherencia de la película de plástico a un sustrato adicional. Como imprimadores de plástico se consideran especialmente imprimadores a base de resina epoxídica.

5 Asimismo, se prefiere que entre el paso (i) y el paso (ii) se esparzan en el imprimador, preferiblemente en el imprimador de hormigón, unos medios de esparcido inorgánicos, especialmente arena, preferiblemente arena de cuarzo. Para garantizar una buena trabazón entre los medios de esparcido y el imprimador, especialmente el imprimador de hormigón, es ventajoso que este medio de esparcido sea esparcido antes del endurecimiento del imprimador.

Se prefiere que este medio de esparcido inorgánico presente un tamaño de grano máximo de menos de 1 mm, especialmente entre 0,1 y 1 mm, preferiblemente entre 0,3 y 0,8 mm.

10 Sin embargo, la cantidad de tales medios de esparcido está calculada de modo que no se cubra completamente el imprimador, sino que estén siempre presentes en la construcción unos sitios en los que el imprimador esté en contacto directo con la película de plástico.

15 Se ha encontrado que el empleo de medios de esparcido es ventajoso para la trabazón entre la película de plástico y el imprimador o la estructura portante. Posibles explicaciones para ello, pero que no limita la invención, son que el imprimador fluye al menos parcialmente alrededor de la superficie de los granos y se crea así una mayor superficie de contacto entre la película de plástico y el imprimador, y/o que se refuerza localmente en alto grado la capa de imprimador por los medios de esparcido inorgánicos, con lo que se pueden transmitir o absorber fuerzas mayores entre la película de plástico y la estructura portante, y/o que se efectúa por los medios de esparcido un anclaje puramente mecánico entre la película de plástico y el imprimador debido a que los granos integrados en la matriz del imprimador conducen a una superficie asperizada del imprimador y estos granos se incrustan en la superficie de la película de plástico preferiblemente elástica. En el caso de una película de plástico fabricada a pie de obra, especialmente fabricada por un procedimiento de inyección, la película de plástico obtiene una superficie de contacto significativamente mayor, ya que es aplicada sobre una superficie del imprimador que, debido al asperizado originado por los medios de esparcido, presenta una superficie significativamente mayor.

20 Con respecto al espesor de la capa del imprimador, es evidente para el experto que, naturalmente, éste depende también fuertemente de la aspereza superficial de la estructura portante y también de si se emplean medios de esparcido o no. El espesor medio de la capa del imprimador está comprendido típicamente entre 100 micrómetros y 10 micrómetros, y ventajosamente el espesor medio de la capa del imprimador es inferior a 3 mm, estando preferiblemente entre 0,3 y 2 mm.

25 A continuación, se aplica en el paso (ii) una película de plástico sobre la estructura portante imprimada según el paso (i).

30 Para que sea lo más adecuada posible como película de plástico, esta película de plástico deberá ser lo más hermética posible al agua y no se deberá descomponer ni dañar mecánicamente ni siquiera bajo una influencia prolongada del agua o de la humedad. Como películas de plástico son adecuadas especialmente las películas que ya se utilizan en el estado de la técnica para fines de sellado, especialmente para la construcción de tejados o para el sellado de puentes. Para que sean dañadas o modificadas lo menos posible bajo la influencia de la temperatura por efecto de la aplicación de la capa portante a base de alquitrán, es especialmente ventajoso que las películas de plástico estén fabricadas de un material con un punto de reblandecimiento de más de 140°C, preferiblemente entre 160°C y 300°C. La película de plástico deberá presentar ventajosamente un grado al menos pequeño de elasticidad y deberá poder puentear diferencias de dilatación originadas, por ejemplo, por las temperaturas entre el asfalto y la estructura portante o las tensiones originadas por fisuras en la estructura portante o en la capa portante, sin que se dañe o se rasgue la película de plástico ni se perjudique la función de sellado de la película de plástico. Se emplean de manera especialmente preferida películas de plástico a base de poliuretanos o materiales de poliurea o poli(met)acrilatos o resinas epoxídicas. La película de plástico puede emplearse como una banda prefabricada. En este caso, la película de plástico es fabricada preferiblemente por un proceso industrial en una fábrica de producción de películas y se utiliza en la obra de construcción preferiblemente en forma de una película de plástico retirada de un rollo. Es ventajoso que en este caso la película de plástico se ponga en contacto con el imprimador antes de su endurecimiento o solidificación completos.

35 40 45 50 Sin embargo, la película de plástico puede fabricarse también a pie de obra, por ejemplo mediante una reacción de reticulación de componentes reactivos que se mezclan y aplican a pie de obra. Las películas de plástico inyectadas se han manifestado como especialmente ventajosas.

La película de plástico presenta ventajosamente un espesor de capa en el rango de milímetros, típicamente entre 0,5 y 15 mm, preferiblemente entre 1 y 4 mm.

55 Las más preferidas como película de plástico son películas de poliuretano, especialmente películas inyectadas a base de poliuretanos de dos componentes.

Es ventajoso que en un paso (ii a) se aplique un imprimador de plástico sobre la película de plástico aplicada en el paso (ii) antes de la aplicación de la composición adherente en el paso (iii). Como imprimadores de plástico se emplean especialmente imprimadores a base de poliuretanos o epóxidos de dos componentes, preferiblemente epóxidos.

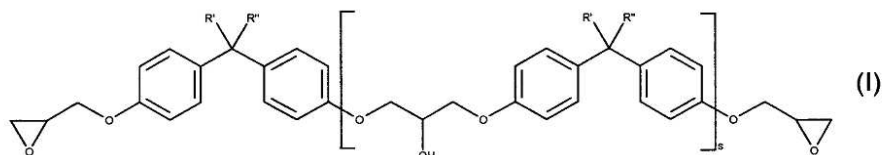
- 5 El núcleo de la presente invención reside en la función de garantizar la trabazón entre la película de plástico y la capa portante a base de alquitrán por medio de la aplicación de una composición adherente específica.

Esta composición adherente contiene como constituyente esenciales

- a) al menos una resina epoxídica sólida y
b) al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente.

- 10 El término "resina epoxídica sólida" es perfectamente conocido del experto en epóxidos y se emplea en contraposición a "resinas epoxídicas líquidas". La temperatura vítrea de resinas sólidas es superior a la temperatura ambiente, es decir que éstas se pueden triturar a temperatura ambiente produciendo polvos aptos para ser vertidos.

Las resinas epoxídicas sólidas preferidas presentan en fórmula (I)



- 15 Los sustituyentes R' y R'' representan aquí, independientemente uno de otro, H o CH₃. Asimismo, el índice s representa un valor > 1,5, especialmente de 2 a 12.

Tales resinas epoxídicas sólidas se pueden obtener en el comercio, por ejemplo bajo los nombres de las series comerciales D.E.R.TM o Araldite® o Epikote de Dow, Huntsman o Hexion, respectivamente, y, por consiguiente, son perfectamente conocidas del experto.

- 20 Los compuestos de la fórmula (I) con un índice s entre 1 y 1,5 se denominan resinas epoxídicas semisólidas por parte del experto. Para la invención que aquí se presenta, éstas se consideran también como resinas sólidas. Sin embargo, se prefieren resinas epoxídicas en el sentido más estricto, es decir, en donde el índice s presenta un valor > 1,5.

- 25 Se ha podido demostrar también, entre otras cosas, que, cuando se emplea una resina epoxídica líquida en lugar de la resina epoxídica sólida, no se obtienen la ventajas de la presente invención. Por tanto, es importante para la esencia de esta invención que esté presente una resina epoxídica sólida en la composición adherente.

El polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente es un material polímero a temperatura ambiente que se reblandece a una temperatura superior a la temperatura de reblandecimiento y, por último, se vuelve fluente.

- 30 En este documento se entienden por temperaturas de reblandecimiento o puntos de reblandecimiento (softening point) especialmente los medidos según el método de anillo y bola conforme a DIN ISO 4625.

Es muy ventajoso que el polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente presente un punto de reblandecimiento en el intervalo de 80°C a 150°C, especialmente de 90°C a 130°C. Se prefieren especialmente polímeros termoplásticos que presenten un punto de reblandecimiento que esté al menos 25°C por debajo de la temperatura de la capa portante a base de alquitrán medida durante la aplicación en el paso (iv).

- 35 Como polímeros termoplásticos sólidos a temperatura ambiente se entienden especialmente homopolímeros o copolímeros de al menos un monómero olefinicamente insaturado, especialmente de monómeros que se seleccionan del grupo constituido por etileno, propileno, butileno, butadieno, isopreno, acrilonitrilo, éster vinílico, especialmente acetato de vinílico, éter vinílico, éter alílico, ácido (met)acrílico, éster de ácido (met)acrílico, ácido maleico, anhídrido de ácido maleico, éster de maleico, ácido fumárico, éster de ácido fumárico y estireno.

- 40 Especialmente adecuados son los copolímeros que se fabrican exclusivamente a partir de los monómeros del grupo que se acaba de citar.

Son también especialmente adecuados los copolímeros de monómeros olefinicamente insaturados modificados por una reacción de injerto, especialmente los copolímeros del párrafo precedente modificados por una reacción de injerto.

ES 2 394 757 T3

Como termoplásticos sólidos a temperatura ambiente se consideran, por ejemplo, las poliolefinas, especialmente las poli- α -olefinas. Poliolefinas muy preferidas de esta clase son las poli- α -olefinas atácticas (APAO).

5 Como polímeros termoplásticos muy preferidos se consideran los copolímeros de etileno/acetato de vinilo (EVA), especialmente los que tienen una proporción de acetato de vinilo de menos del 50% en peso, especialmente con una proporción de acetato de vinilo entre 10 y 40% en peso, preferiblemente entre 20 y 35% en peso, muy preferiblemente entre 27 y 32% en peso.

Se ha manifestado como especialmente preferido que se empleen al menos dos polímeros termoplásticos sólidos a temperatura ambiente que presenten preferiblemente una composición química diferente. Muy preferiblemente, uno de estos dos polímeros termoplásticos diferentes es un copolímero de etileno/acetato de vinilo.

10 Asimismo, es ventajoso que el otro polímero termoplástico sea un copolímero en cuya preparación se haya utilizado ácido maleico o anhídrido de ácido maleico como monómero o como reactivo de injerto.

La relación en peso de resina epoxídica sólida a polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente está preferiblemente entre 1:2 y 1:10, preferiblemente entre 1:4 y 1:8.

15 Asimismo, se ha manifestado como preferido que la composición adherente presente una resina generadora de pegajosidad (tackifier resin), especialmente a base de resinas hidrocarbonadas, preferiblemente resinas de hidrocarburos alifáticos, especialmente como las que se comercializan, por ejemplo, por la firma Exxon Mobil bajo el nombre comercial Escorez™.

Se ha manifestado como especialmente ventajoso que la composición adherente contenga también un agente de expansión químico o físico.

20 Puede tratarse aquí de agentes de expansión exotermos como, por ejemplo, compuestos azoicos, derivados de hidrazina, semicarbazidas o tetrazoles. Se prefieren azodicarbonamida y oxi-bis(bencenosulfonil-hidrazida), que liberan energía al descomponerse. Son también adecuados los agentes de expansión endotermos como, por ejemplo, mezclas de bicarbonato sódico/ácido cítrico. Tales agentes de expansión químicos pueden obtenerse, por ejemplo, bajo el nombre Celogen™ de la firma Chemtura. Son también adecuados los agentes de expansión físicos como los que se comercializan bajo el nombre comercial Expancel™ de la firma Akzo Nobel.

25 Agentes de expansión especialmente adecuados son los que se pueden obtener bajo el nombre comercial Expancel™ de la firma Akzo Nobel o Celogen™ de la firma Chemtura.

Agentes de expansión preferidos son agentes de expansión químicos que liberan un gas al calentarse, especialmente a una temperatura de 100 a 160°C.

30 La cantidad del agente de expansión físico o químico está especialmente en el intervalo de 0,1 a 3% en peso, referido al peso de la composición adherente.

35 Asimismo, la composición adherente puede contener especialmente catalizadores de reticulación de epóxidos y/o endurecedores para resinas epoxídicas que se activen por una elevada temperatura. En particular, éstos se seleccionan del grupo que consta de dicianodiamida, guanamina, guanidina, aminoguanidina y sus derivados; ureas sustituidas, especialmente 3-(3-cloro-4-metilfenil)-1,1-dimetilurea (clorotoluron) o fenil-dimetilureas, especialmente p-clorofenil-N,N-dimetilurea (monuron), 3-fenil-1,1-dimetilurea (fenuron), 3,4-diclorofenil-N,N-dimetilurea (diuron), N,N-dimetilurea, N-iso-butyl-N',N'-dimetilurea, 1,1'-(hexan-1,6-dil)bis(3,3'-dimetilurea) e imidazoles, sales de imidazol, imidazolinas y complejos de amina. Estos endurecedores activables por calor se pueden activar preferiblemente a una temperatura de 80°C a 160°C, especialmente de 85°C a 150°C, preferiblemente de 90°C a 140°C. En particular, se utiliza dicianodiamida en combinación con una urea sustituida.

40 Además de los constituyentes mencionados, la composición adherente puede contener ya también otros constituyentes, por ejemplo biocidas, estabilizadores, especialmente estabilizadores térmicos, plastificantes, pigmentos, promotores de adherencia, especialmente organosilanos, aglutinantes reactivos, disolventes, modificadores de reología, materiales de relleno o fibras, especialmente fibras de vidrio, carbono, celulosa, algodón
45 o plástico sintético, preferiblemente fibras de poliéster o de un homopolímero o copolímero de etileno y/o propileno o de viscosa. Según la forma de ejecución de la composición adherente, las fibras pueden utilizarse como fibras cortas o fibras largas o bien en forma de materiales fibrosos hilados, tejidos o no tejidos. El empleo de fibras es especialmente ventajoso para mejorar el refuerzo mecánico, especialmente cuando al menos una parte de las fibras está constituida por fibras resistente a la tracción o altamente resistentes a la tracción, especialmente de vidrio,
50 carbono o aramida.

La composición adherente se utiliza ventajosamente en forma de un granulado, preferiblemente con un diámetro del granulado de 1 a 10 mm, especialmente de 3 a 6 mm.

En una forma de realización preferida esta composición adherente se emplea en combinación con una película de

plástico fabricada a pie de obra como se ha descrito anteriormente y se la aplica dentro del tiempo en que está al aire libre esta película de plástico fabricada, por ejemplo, por una reacción de reticulación de componentes reactivos. La aplicación de la composición adherente se efectúa preferiblemente mediante un esparcimiento dentro de la película de plástico aún no reaccionada del todo y al menos ligeramente pegajosa. Esto tiene la gran ventaja de que la composición adherente esparcida permanece pegada sobre la superficie de la película de plástico y se puede impedir en amplio grado una retirada involuntaria de la composición adherente, por ejemplo por la acción del viento.

En otra forma de realización preferida se aplica en el paso (ii a) sobre la película de plástico aplicada en el paso (ii) un imprimador de plástico en el que se aplica la composición adherente dentro del tiempo al aire libre del imprimador de plástico. La aplicación de la composición adherente se efectúa principalmente por un esparcimiento de la misma dentro del imprimador de plástico aún no reaccionado del todo y al menos ligeramente pegajoso. Esto tiene la gran ventaja de que la composición adherente esparcida puede pegarse sobre la superficie del imprimador de plástico adherido sobre la película de plástico y se puede impedir en amplio grado una retirada no deseada de la composición adherente, por ejemplo por la acción del viento.

En otra forma de realización preferida se utiliza la composición adherente en forma de una película. Esto se realiza aplicando la composición adherente en forma de una delgada película. Esta película de composición adherente puede fabricarse, por ejemplo, en una fábrica de películas mediante una fusión al menos parcial de la composición adherente y una extrusión o calandrado subsiguientes. En todo caso, puede ser también ventajoso que esta película de composición adherente contenga un tejido o velo fibroso y se una, por ejemplo, se extruya, con un tejido o velo fibroso. Después del enfriamiento, se puede enrollar simplemente esta película y se la puede almacenar o transportar así de una manera sencilla. La composición adherente llega así simplemente a la obra de construcción y puede ser desenrollada allí y cortada a las dimensiones necesarias. Este es un paso de trabajo muy eficiente en costes y tiempos. En principio, la superficie de una película de composición adherente de esta clase puede estar exenta de pegamento. Sin embargo, puede ser ventajoso proteger la superficie de la película de composición adherente con un papel de separación, por ejemplo un papel siliconizado, para poder excluir el eventual riesgo de que se peguen las distintas capas de un rollo una con otra durante el tiempo de almacenaje. El empleo de una película de composición adherente tiene la gran ventaja de que la composición adherente está distribuida sobre una gran superficie de una manera homogénea y se puede impedir en amplio grado la retirada no deseada de la composición adherente, por ejemplo por la acción del viento. En ciertas circunstancias, puede ser también útil que se aplique sobre una superficie de una película de composición adherente de esta clase un material autoadhesivo (pressure sensitive adhesive) para conseguir una mejor inmovilización de la película de composición adherente sobre la película de plástico durante la producción de la construcción de calzada. En este caso, es especialmente recomendable el empleo de un papel de separación para impedir un pegado involuntario de las distintas capas una con otra, especialmente cuando éstas son enrolladas.

En otra forma de realización preferida se aplica la composición adherente en estado fundido sobre la película de plástico aplicada en el paso (ii). Esto se efectúa típicamente fundiendo la composición adhesiva a pie de obra por medio de un dispositivo de calentamiento y rociándola o aplicándola con rasqueta, por ejemplo, en estado fundido. Mediante el enfriamiento se solidifica la composición adherente formando una película delgada adherida sobre la película de plástico.

Por último, en una forma de realización especialmente preferida la composición adherente representa una dispersión en la que están presentes al menos una resina epoxídica sólida y un polímero termoplástico como fase sólida en una fase líquida. En este caso, la composición adherente se aplica directamente sobre la película de plástico en el paso (iii). La fase líquida se forma especialmente por medio de un aglutinante reactivo líquido, preferiblemente un aglutinante a base de epóxidos de dos componentes que presentan en todo caso todavía disolvente o plastificante. Al final del tiempo al aire libre de esta dispersión se forma una película que liga las partes sólidas de la dispersión. Esto tiene la gran ventaja de que estas porciones sólidas de la composición adherente permanecen pegadas sobre la superficie de la película de plástico y pueden impedir en amplio grado una retirada no deseada de la composición adherente, por ejemplo por la acción del viento.

Finalmente, en el paso (iv) se aplica una capa portante a base de alquitrán.

Es especialmente ventajoso que esta capa portante a base de alquitrán se aplique directamente sobre la composición adherente.

Esta capa portante representa la calzada que está en contacto directo con los vehículos. La capa portante bituminosa se calienta antes de la aplicación a una temperatura de típicamente 140°C a 160°C y preferiblemente se la lamina por medio de un rodillo. La aplicación de la capa portante bituminosa es perfectamente conocida del experto y, por este motivo, no se la explica aquí con más detalle. Aparte de alquitrán, la capa portante puede presentar los demás componentes posibles conocidos del experto. El experto conoce perfectamente la naturaleza y la cantidad de los constituyentes de composiciones basadas en alquitrán que se emplean para la construcción de calzadas. Particularmente importante aquí es el hecho de que la capa portante presenta usualmente materiales de relleno minerales, especialmente arena o gravilla machacada, en un volumen importante.

La dificultad fundamental para garantizar una buena trabazón de adherencia entre la película de plástico y la capa portante puede atribuirse ciertamente a esta mezcla de constituyentes minerales y alquitrán y, como consecuencia, se pueden explicar su hidrofilia o hidrofobia fuertemente diferente y las propiedades de humectación diferentes correlacionadas con éstas.

5 Al establecer contacto el alquitrán fundido con la composición adherente comienzan a fundirse o se funden del todo, según su punto de fusión, el polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente y eventualmente otros componentes fusibles de la composición adherente. En caso de que éstos se fundan del todo, pueden formar una capa de termoplasto ampliamente homogénea o bien se pueden disolver en el alquitrán cerca de la superficie y formar una capa de fase límite que contiene termoplasto. Por tanto, está enteramente dentro de la esencia de la presente invención el que la composición adherente no tenga que formar forzosamente una capa discreta e individual. En caso de que la composición adherente presente un agente de expansión químico o físico, se activa el agente de expansión al tomar contacto el alquitrán fundido con la composición adherente y se libera especialmente un gas. Se ha visto que se refuerza así aún más la mejora de la adherencia, a cuyo fin se observó en ensayos la proporción de la rotura cohesiva. La razón de esta mejora de la adherencia no está aún enteramente aclarada. Se supone que se modifica la estructura del alquitrán en la superficie límite debido al desprendimiento de gas, con lo que se consigue especialmente un mejor agarre mecánico del alquitrán y la composición adherente.

Se considera también como ventajoso que la resina epoxídica sólida pueda reticularse ya por sí sola a temperatura elevada, pero sobre todo bajo la influencia de catalizadores de reticulación de epóxidos y/o endurecedores para resinas epoxídicas, que se activan por temperatura elevada, y/o de compuestos que presentan grupos anhídrido. Esto se considera como uno de los motivos del aumento de la adherencia. Sin embargo, se ha visto que las propiedades ventajosas de la presente invención no se consiguen en ausencia del polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente.

La construcción de calzada así producida presenta la ventaja esencial de que se garantiza una trabazón de larga duración entre las distintas capas de tal manera que esta trabazón tiene forma estable a largo plazo incluso bajo grandes cargas por eje. Además, la trabazón entre la película de plástico y el alquitrán se ha mejorado extraordinariamente en comparación con el estado de la técnica. Por tanto, se producen con una velocidad significativamente menor fisuras por fatiga que pudieran perjudicar la función de sellado de la construcción de calzada. Por tanto, este procedimiento aquí presentado no solo ofrece un ahorro de tiempo al producir la construcción de calzada, sino que trae consigo otros ahorros de mantenimiento, ya que se pueden prolongar significativamente los intervalos de reparación o renovación.

Otro aspecto de la presente invención concierne al empleo de la composición adherente anteriormente descrita con detalle para aumentar la adherencia de alquitrán sobre plástico.

En otro aspecto la presente invención concierne a una construcción de calzada que presenta una estructura portante, especialmente una estructura portante de hormigón, cuya superficie está revestida con un imprimador, especialmente con un imprimador de hormigón, sobre el cual está aplicada una película de plástico, así como una capa portante a base de alquitrán y

- una capa adherente situada entre la película de plástico y la capa portante;

- o una zona modificada de la película de plástico y/o la capa portante en la zona de la superficie límite entre la película de plástico y la capa portante.

40 La capa adherente se ha hecho aquí a base de al menos una resina epoxídica sólida y al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente.

La zona modificada de la película de plástico y/o la capa portante en la zona de la superficie límite entre la película de plástico y la capa portante se ha modificado aquí con al menos una resina epoxídica sólida y al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente.

45 Detalles de las distintas capas y materiales han sido discutidos ya anteriormente en relación con el procedimiento para producir la construcción de calzada.

Como ya se ha comentado también, se obtiene durante la producción una capa intermedia discreta de la composición adherente y ésta forma la capa adherente, o bien la película de plástico y/o la capa portante se modifican por la composición adherente, con lo que la composición de la zona próxima a la superficie límite de la película de plástico y/o la capa portante se diferencia químicamente de la composición de la zona alejada de la superficie límite de la película de plástico y/o la capa portante. El espesor de la zona modificada depende a la larga fuertemente de la capacidad de emigración de los constituyentes contenidos en la composición adherente de la temperatura del alquitrán durante la aplicación, así como de su comportamiento de enfriamiento. La capacidad de migración depende también, por ejemplo, del peso molecular y la polaridad de estos constituyentes. Usualmente, el

límite de esta zona modificada no está muy marcado, sino que se forma gradualmente.

Breve descripción del dibujo

En lo que se sigue se explican ejemplos de realización de la invención con más detalle ayudándose de los dibujos. Los elementos iguales están provistos de los mismos símbolos de referencia en las diferentes figuras. Los movimientos se han indicado con flechas.

- 5
- Muestran:
- La figura 1, una sección transversal a través de una estructura portante con imprimador y película de plástico aplicados (situación durante o después del paso (ii));
- 10 La figura 2, una sección transversal a través de una estructura portante con imprimador aplicado y composición adherente aplicada (situación después del paso (iii)) en una primera forma de realización preferida;
- La figura 3, una sección transversal a través de una estructura portante con imprimador aplicado y composición adherente aplicada (situación después del paso (iii)) en una segunda forma de realización preferida;
- La figura 4, una sección transversal a través de una estructura portante con imprimador aplicado y composición adherente aplicada (situación después del paso (iii)) en una tercera forma de realización preferida;
- 15 La figura 5, una sección transversal a través de una estructura portante con imprimador aplicado y composición adherente aplicada (situación después del paso (iii)) en una cuarta forma de realización preferida;
- La figura 6, una sección transversal a través de una construcción de calzada con capa adherente; y
- La figura 7, una sección transversal a través de una construcción de calzada con zona modificada de la capa portante y de la película de plástico.
- 20 Los dibujos son esquemáticos. Se muestran solamente los elementos esenciales para la inmediata comprensión de la invención.
- La figura 1 muestra una sección transversal esquemática a través de una estructura portante de hormigón 2 con un imprimador de hormigón 3 y una película de plástico 4 aplicados. Se ha aplicado para ello sobre la estructura portante de hormigón 2, en un primer paso (i), un imprimador de hormigón 3 de resina epoxídica de dos componentes. A continuación, antes del endurecimiento se ha esparcido en el imprimador una arena de cuarzo (no representada en la figura 1) con el tamaño de grano de 0,4 mm. Seguidamente, se ha rociado en el paso (ii) una capa de plástico 4 de poliuretano de dos componentes con un espesor de capa de 4 mm. La figura 1 muestra la situación de la construcción de calzada después del paso (ii).
- 25
- La figura 2 muestra una forma de realización preferida de la aplicación de la composición adherente 5. En este caso, se ha fabricado la película de plástico 4 a pie de obra, especialmente como una película de poliuretano inyectable de dos componentes. La composición adherente 5 es esparcida en forma de un granulado 5' sobre la superficie de la película de plástico 4, dentro del tiempo al aire libre de la misma, especialmente hacia el final de este tiempo. Dado que la película de plástico no ha reaccionado todavía completamente, permanecen dichos granulados adheridos sobre la superficie de la película de plástico aún pegajosa o bien los granulados 5' se hunden ligeramente en la película de plástico y se integran e inmovilizan así en la superficie de la película de plástico durante la reacción total de dicha película.
- 30
- La figura 3 muestra otra forma de realización preferida de la aplicación de la composición adherente 5. En este caso, se aplica un imprimador de plástico 6 sobre la película de plástico 4. El imprimador de plástico presenta en este caso preferiblemente un aglutinante reactivo, con lo que se presenta una reacción de reticulación debido a una reacción química. La composición adherente 5 se esparce en forma de un granulado 5' sobre la superficie del imprimador de plástico 6 dentro del tiempo al aire libre de este imprimador, especialmente hacia el final de dicho tiempo. Dado que el imprimador de plástico no ha reaccionado todavía completamente, permanecen los granulados adheridos sobre la superficie del imprimador de plástico aún pegajoso o bien los granulados 5' se hunden ligeramente en el imprimador de plástico y se integran e inmovilizan así en la superficie del imprimador de plástico durante la reacción de este último.
- 35
- 40
- 45
- La figura 4 muestra otra forma de realización preferida de la aplicación de la composición adherente 5. En este caso, se aplica la composición adherente en forma de una película 5''. La película se ha fabricado en una fábrica de películas por fusión y extrusión de la composición adherente. En un lado de la película 5'' se aplicó allí seguidamente un material autoadhesivo 9 (pressure sensitive adhesive) y se le ha cubierto con una película de separación 10 y a continuación se ha enrollado el conjunto. Un rollo de esta clase es transportado ahora, en caso necesario, hasta la obra de construcción y se desenrolla la película y se la corta en la longitud y anchura correctas y se la tiende sobre la película de plástico 4. Durante este tendido se retira la película de separación 10. En la figura 4 se ha insinuado la
- 50

dirección de retirada por medio de una flecha gris. Debido a la retirada de la película, el material autoadhesivo 9 entra en contacto con la película de plástico 4, con lo que se inmoviliza al menos temporalmente la película 5'' con la película de plástico 4 y se impide en amplio grado la retirada involuntaria de composición adhesiva 5 incluso en el caso de grandes movimientos del viento.

- 5 La figura 5 muestra otra forma de realización preferida de la aplicación de la composición adherente 5. En este caso, se aplica la composición adherente 5 en forma de una dispersión 5'''. La dispersión 5''' presenta fases sólidas de resina epoxídica sólida y polímero termoplástico y una fase líquida continua que se forma por medio de un aglutinante líquido a base de epóxidos de dos componentes y disolventes o plastificantes. La dispersión 5''' se aplica homogéneamente sobre la superficie de la película de plástico 4, por ejemplo por medio de una brocha. Debido a la
10 reacción de endurecimiento del aglutinante líquido, se solidifica esta fase líquida integrando en ella la fase sólida, con lo que se inmoviliza la composición adherente 5 sobre la superficie de la película de plástico 4.

- La figura 6 muestra una sección transversal esquemática a través de una forma de realización de una construcción de calzada 1. Sobre la etapa intermedia de la construcción de calzada, tal como ésta se ha descrito, por ejemplo, en relación con la figura 2, se ha aplicado seguidamente una capa portante 8 a base de alquitrán en el paso (iv). La
15 composición adherente 5, especialmente en forma de un granulado esparcido 5', se calentó y se fundió por el contacto con el alquitrán fundido de modo que se formara una capa adherente 7'. En aras de una mayor sencillez, en la representación aquí mostrada se ha representado la composición adherente 5 como una capa continua. Después del enfriamiento de la capa de alquitrán aplicada la capa portante 8 está unida con capacidad portante y de manera firme con la película de plástico 4.

- 20 La figura 7 muestra una sección transversal esquemática a través de otra forma de realización de una construcción de calzada 1. Sobre la etapa intermedia de la construcción de calzada, tal como ésta se ha descrito, por ejemplo, en relación con la figura 2, se aplicó seguidamente una capa portante 8 a base de alquitrán en el paso (iv). La composición adherente 5, especialmente en forma de un granulado esparcido 5', se calentó y se fundió por el
25 contacto con el alquitrán fundido. En la representación aquí mostrada la composición adherente 5 penetra tanto en la película de plástico 4 como en la capa portante 8. Se forma así en la zona de la superficie límite entre la película de plástico 4 y la capa portante 8, cerca de dicha superficie límite, una respectiva zona modificada, a saber, una zona modificada 7'' en la película de plástico 4 y una zona modificada 7''' en la capa portante 8. Debido a la penetración de la composición adherente 5 en la película de plástico 4 y en la capa portante 8, la composición química en los
30 lugares próximos a la superficie límite película de plástico/capa portante, insinuados esquemáticamente en la figura 6 con * y **, es diferente de la composición de la película de plástico 4 o la capa portante 8 en un lugar alejado de la superficie límite película de plástico/capa portante, insinuado esquemáticamente en la figura 6 con ** o ***. Después del enfriamiento de la capa de alquitrán aplicada, la capa portante 8 está unida con capacidad portante y de manera firme con la película de plástico 4.

Lista de símbolos de referencia

- 35 1 Construcción de calzada
2 Estructura portante, estructura portante de hormigón
3 Imprimador, imprimador de hormigón
4 Película de plástico
5 Composición adherente
40 5' Composición adherente 5 en forma de un granulado
5'' Composición adherente 5 en forma de una película
5''' Composición adherente 5 en forma de una dispersión
6 Imprimador de plástico
7' Capa adherente
45 7'' Zona de superficie límite de la película de plástico 4 modificada con composición adherente
7''' Zona de superficie límite de la capa portante 8 modificada con composición adherente
8 Capa portante a base de alquitrán
9 Material autoadhesivo

10 Película de separación

Ejemplos

5 Se prepararon las composiciones según las partes en peso de la tabla 1 mezclándose uno con otro los constituyentes en un extrusor de doble tornillo sin fin a una temperatura de 80°C. Mediante una granulación subsiguiente por extrusión se obtuvo un granulado con un diámetro del mismo de 1 a 3 mm.

	Ref. 1	Ref. 2	1	2	3	4
EVA ¹	100,00		39,85	39,85	23,00	33,20
MAM-EVA ²			25,00	25,00	23,35	25,00
Araldite [®] GT 7071 (Huntsman)		98,07	6,00	6,00	6,00	6,00
Escorez [™] 1304 (Exxon Mobil)			15,00	15,00	10,00	10,00
Creta			14,15	13,15	36,85	25,00
Azodicarbonamida				1,00	0,80	0,8
Dicianodiamida		1,93				

Tabla 1: Composiciones en partes en peso.

¹EVA: Copolímero de etileno/acetato de vinilo (contenido de acetato de vinilo 28% en peso, temperatura de reblandecimiento (método de anillo y bola según DIN ISO 4625):106°C)

²MAM-EVA: Copolímero de etileno/acetato de vinilo injertado con anhídrido de ácido maleico (proporción de anhídrido de ácido maleico: 0,27% en peso)

10 Como modelo para una construcción de calzada y para ensayar los valores mecánicos se revestieron en cada caso placas de hormigón del tamaño de 50 x 50 x 6 cm con Sikafloor[®]-156 (imprimador, basado en resina epoxídica de dos componentes, obtenible en Sika Schweiz AG) actuante como imprimador de hormigón en una cantidad de 0,3 a 0,4 kg/m². El imprimador se aplicó por medio de un rodillo de fieltro. Después de un tiempo de aireación de 12 horas se roció a máquina Sikalastic[®]-821 LV (composición de poliuretano de dos componentes) por medio de una instalación de rociado a alta presión de dos componentes, con lo que se formó una película de plástico. A continuación, tras un tiempo de espera de 2 horas se aplicó por medio de un rodillo de fieltro Sikafloor[®]-161 (obtenible en Sika Schweiz AG) como imprimador de plástico en una cantidad de 0,3 a 0,4 kg/m². Se esparcieron seguidamente respectivos granulados de las composiciones según la tabla 1 sobre el imprimador de plástico aún pegajoso en una cantidad de 0,8 a 1,0 kg/m². Después de un tiempo de espera de 24 horas se aplicaron en dos operaciones un asfalto de laminación AC T 16 N 70/100 calentado a 160°C en una cantidad de 0,8 a 1,0 kg/m², con lo que resultó en cada caso un espesor de capa de 4 cm, y se laminó dicho asfalto.

25 Después del enfriamiento se probó al cabo de un día la resistencia a la cizalladura ("SF") según la norma EN-13653 y se dictaminó visualmente el diagrama de rotura obtenido. En todos los casos se manifestó siempre una rotura dentro de la capa de asfalto (cerca de la superficie límite) o en la fase límite entre la respectiva composición adherente y el asfalto. Los resultados así obtenidos están agrupados en la tabla 2.

	Ref. 1	Ref. 2	1	2	3	4
SF [N/mm ²]	0,95	0,91	1,04	1,00	1,16	1,07
Proporción de rotura cohesiva ³ [%]	0	10	82	88	100	100
Proporción de rotura adhesiva ⁴ [%]	100	90	18	12	0	0

Tabla 2: Resultados de las pruebas.

³Rotura cohesiva dentro del asfalto

⁴Rotura adhesiva entre el asfalto y el granulado de la respectiva composición

30 Los resultados muestran que los ejemplos comparativos **Ref. 1** y **Ref. 2** presentan una proporción muy alta de rotura adhesiva, mientras que los ejemplos según la invención presentan una proporción muy alta de rotura cohesiva. Los valores medidos de resistencia a la cizalladura de los ejemplos según la invención se han incrementado desde notablemente hasta a veces fuertemente con respecto a los ejemplos comparativos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir una construcción de calzada (1), que comprende los pasos de
- (i) aplicar un imprimador (3) sobre una estructura portante (2), especialmente aplicar un imprimador de hormigón (3) sobre una estructura de hormigón (2);
- 5 (ii) aplicar una película de plástico (4) sobre la estructura portante (2) imprimada según el paso (i); así como a continuación
- (iii) aplicar una composición adherente (5) que contiene
- a) al menos una resina epoxídica sólida
- b) al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente; y
- 10 (iv) aplicar una capa portante (8) a base de alquitrán.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la composición adherente (5) contiene también un agente de expansión químico o físico.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente es un copolímero de etileno/acetato de vinilo.
- 15 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la composición adherente (5) se utiliza en forma de un granulado (5').
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la composición adherente (5) se utiliza en forma de una película (5'').
- 20 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la capa portante (8) a base de alquitrán se aplica directamente sobre la composición adherente (5).
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente presenta un punto de reblandecimiento en el intervalo de 80°C a 150°C, especialmente de 90°C a 130°C.
- 25 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la relación en peso de resina epoxídica sólida a polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente está entre 1:2 y 1:10, preferiblemente entre 1:4 y 1:8.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la película de plástico (4) es una película de poliuretano, especialmente una película de poliuretano inyectado de dos componentes.
10. Uso de una composición (5) que contiene
- 30 a) al menos una resina epoxídica sólida
- b) al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente
- para aumentar la adherencia de alquitrán sobre plástico.
11. Uso según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente es un copolímero de etileno/acetato de vinilo.
- 35 12. Uso según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque la composición adherente (5) contiene también un agente de expansión químico o físico.
13. Construcción de calzada (1) que presenta
- una estructura portante (2) cuya superficie está revestida con un primador (3) sobre el cual está aplicada una película de plástico (4),
- 40 así como una capa portante (8) a base de alquitrán y
- una capa adherente (7') situada entre la película de plástico (4) y la capa portante (8); o
- una zona modificada (7'', 7''') de la película de plástico (4) y/o la capa portante (8) en la zona de la superficie límite

entre la película de plástico (4) y la capa portante (8);

caracterizada porque

la capa adherente (7') está hecha a base de al menos una resina epoxídica sólida y al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente, o porque

5 la zona modificada (7'', 7''') se ha modificado con al menos una resina epoxídica sólida y al menos un polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente.

14. Construcción de calzada (1) según la reivindicación 13, **caracterizada** porque el polímero termoplástico sólido a temperatura ambiente es un copolímero de etileno/acetato de vinilo.

10 15. Construcción de calzada (1) según cualquiera de las reivindicaciones 13 ó 14, **caracterizada** porque la película de plástico (4) es una película de poliuretano, especialmente una película inyectada de poliuretanos de dos componentes.

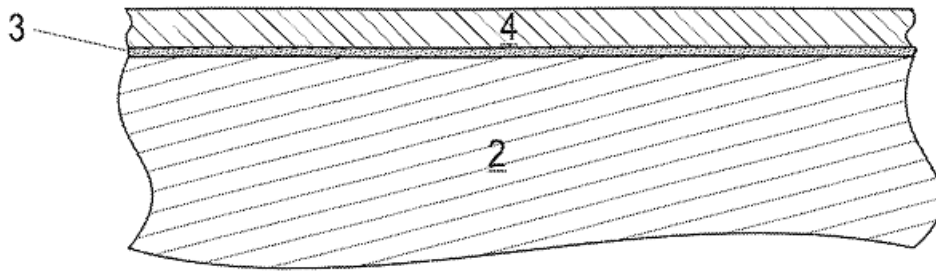


Figura 1

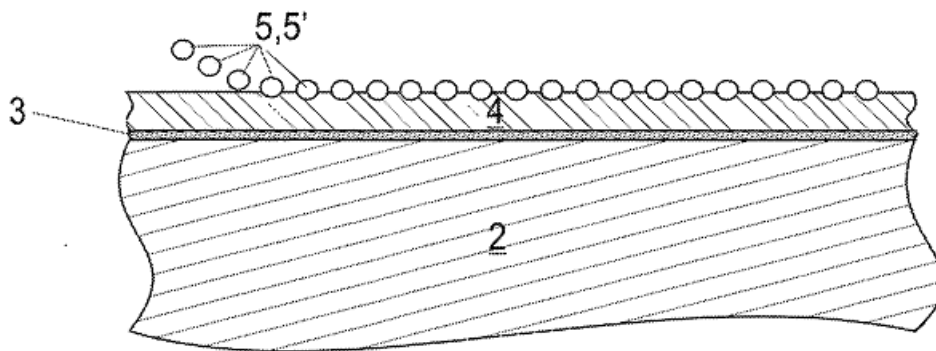


Figura 2

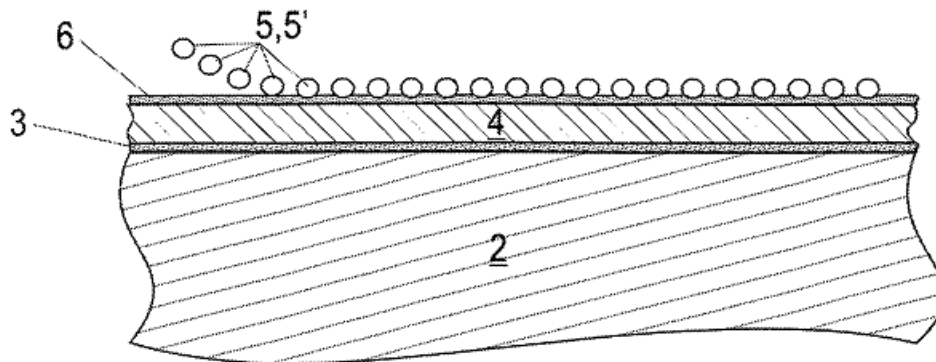


Figura 3

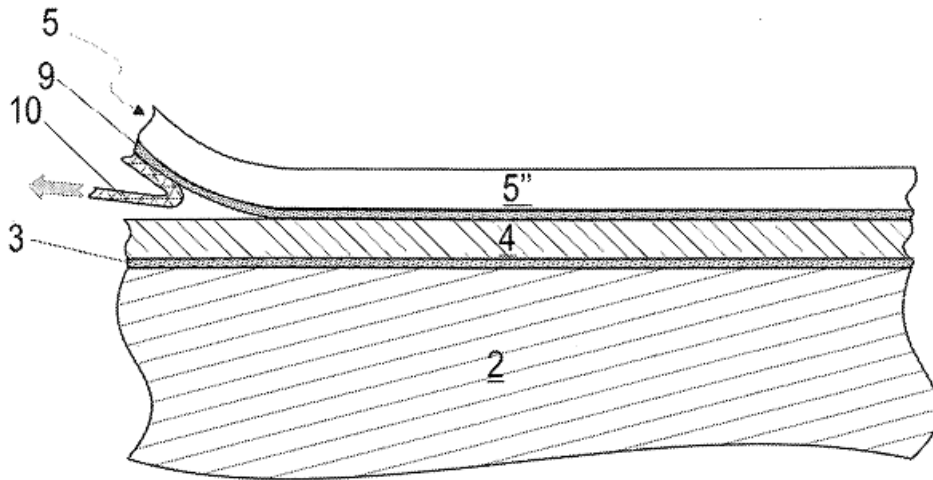


Figura 4

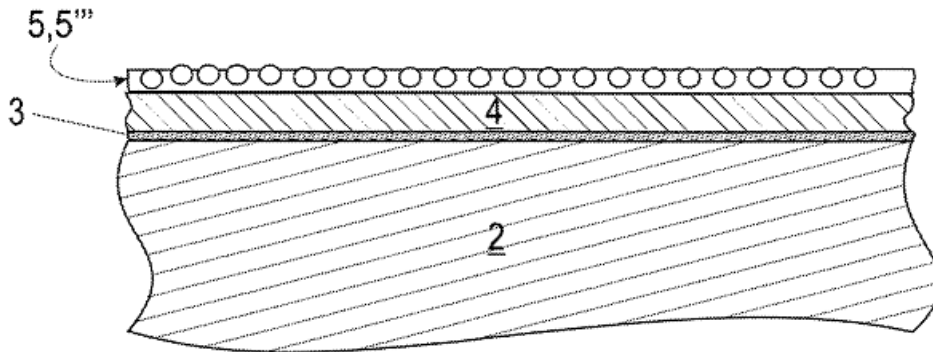


Figura 5

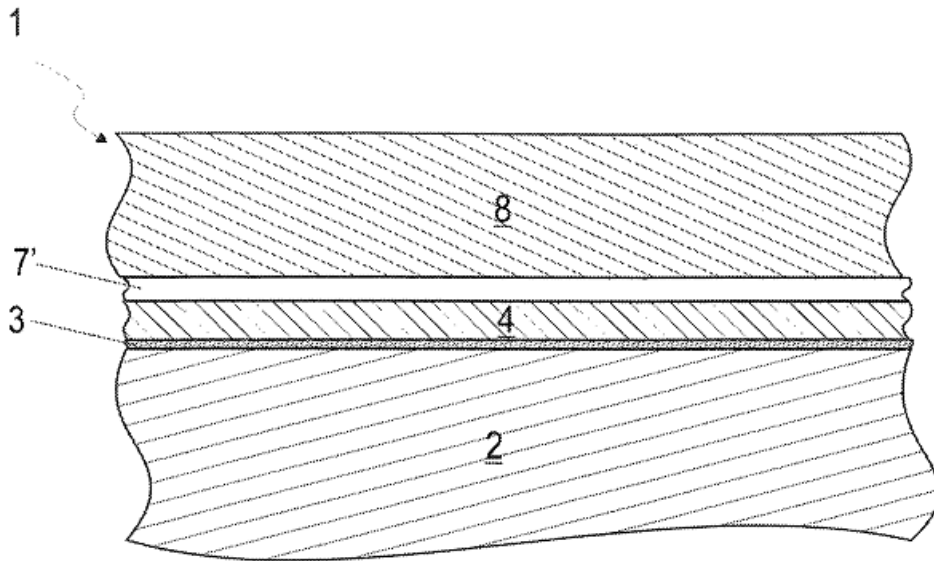


Figura 6

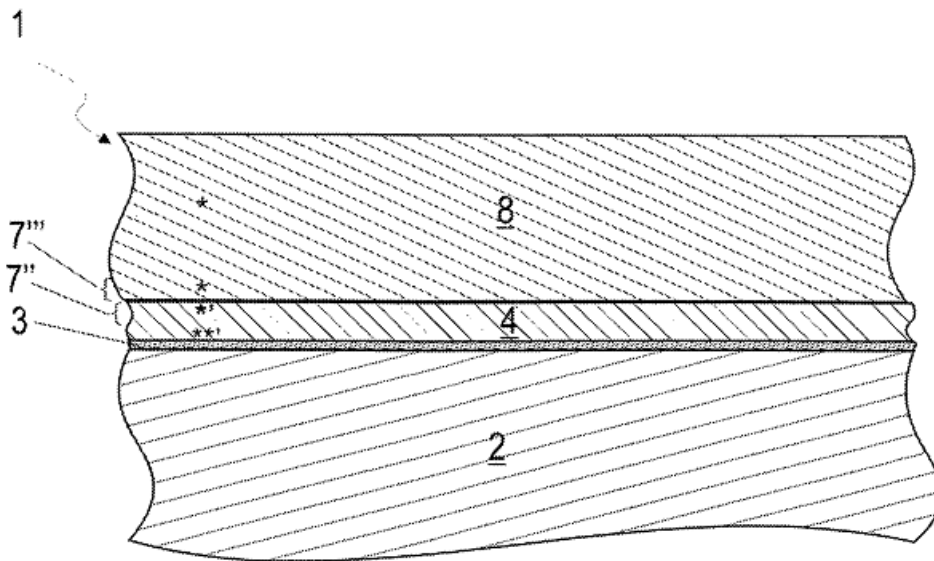


Figura 7