



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 306 272**

51 Int. Cl.:
C08L 95/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05821688 .8**

86 Fecha de presentación : **22.12.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1838787**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.10.2007**

54 Título: **Mástique bituminoso cargado y a base de resina termoplástica.**

30 Prioridad: **23.12.2004 FR 04 53201**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

73 Titular/es: **Total France**
24, cours Michelet
92800 Puteaux, FR

72 Inventor/es: **Lapalu, Laurence y**
Vincent, Régis

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Mástique bituminoso cargado y a base de resina termoplástica.

5 La presente invención tiene por objeto los mástiques bituminosos cargados y utilizados en el ámbito de las aplicaciones industriales, en particular, en la fabricación de revestimientos interiores o exteriores, empleados para la estanqueidad y/o la amortiguación de vibraciones y/o el aislamiento térmico y/o fónico y/o la protección contra el fuego (ignífugado).

10 Se emplean tales revestimientos a base de mástique bituminoso, en particular, en la construcción (exterior/interior), en las carrocerías de automóviles o en las máquinas de producción de frío (frigoríficos, congeladores, climatizadores, etc).

15 Más concretamente, la invención se refiere a las aplicaciones con los fines contemplados más arriba de mástiques bituminosos que incluyen generalmente, por una parte, al menos un agente aglutinante bituminoso, a saber por ejemplo una suspensión coloidal de moléculas de asfaltos en una fase aceitosa, al menos un polímero y, por otra parte, al menos una carga preferentemente pulverulenta.

20 Además de las aplicaciones de dichos mástiques bituminosos, la invención incluye también los procedimientos de preparación de dichos mástiques bituminosos.

Tratándose más especialmente de las aplicaciones industriales en la construcción, se refieren, en particular:

- 25 - a los revestimientos interiores de edificios: revestimientos de suelo (alfombras, moquetas en forma de bandas o de losas, cubiertas interiores, parqués por ejemplo tarimas flotantes) o revestimientos murales,
- y a los revestimientos exteriores de edificios: membranas de estanqueidad (o cubiertas) para los techos, las terrazas, las fachadas, las paredes, etc.

30 Para las membranas de estanqueidad, se distinguen dos tipos disponibles en el mercado.

El primer tipo comprende las membranas de estanqueidad aplicadas por calentamiento [por ej.: con llama desnuda o con la ayuda de resistencia(s)], de tal modo que ablande, o incluso que licue, el betún y así garantizar el enlace de la membrana con el soporte exterior (a menudo de hormigón) para los tejados, terrazas y/o fachadas.

35 El segundo tipo de membranas de estanqueidad comprende las membranas de estanqueidad auto-adhesivas, aplicadas por simple presión sobre los soportes exteriores de los edificios (tejados, terrazas, fachadas).

40 Los mástiques bituminosos empleados en estos 2 tipos de membranas de estanqueidad comprenden betún (o agente aglutinante bituminoso) *stricto sensu*, cargas más o menos finas, y eventualmente uno o varios (co)polímeros.

45 Para preparar estas membranas de estanqueidad y/o los elementos de revestimientos de suelos (alfombras, moquetas en losas o en bandas enrolladas), los mástiques bituminosos se aplican sobre un soporte fibroso o no fibroso, tejido o no tejido; por ejemplo: un mate o una tela de fibras inorgánicas tales como fibras de vidrio, una tela de fibras orgánicas de (co)polímero(s) sintético(s) tales como las fibras de poliéster, o una tela que comprende una mezcla de fibras orgánicas e inorgánicas. Las técnicas generalmente empleadas son técnicas de recubrimiento de superficie y/o de impregnación en la masa del soporte fibroso tejido o no tejido.

50 Hasta ahora, las membranas de estanqueidad exteriores disponibles en el mercado, por ejemplo en forma de bandas enrolladas, se aplican sobre las superficies que se deben tratar, cuando las condiciones exteriores son suficientemente clementes para permitir la colocación.

55 La colocación consiste en hacer adherir las bandas de membranas de estanqueidad por calefacción, de tal manera que ablande la matriz y/o la superficie de la membrana hecha de mástique bituminoso. Después de haber sido así pegadas sobre el suelo de la superficie que se debe tratar, las bandas de membranas de estanqueidad se sueldan entre sí.

60 No obstante, durante la aplicación después de la calefacción y/o en verano, por lo tanto en condiciones de temperaturas relativamente elevadas, por ejemplo superior a 40°C, la membrana de estanqueidad pegada es o se vuelve suave, y en consecuencia deformable de modo que se hace sensible a la presión, y en particular es susceptible de ser marcada por los pasos de los operadores o de los ponedores que se desplazan y/o que se apoyan sobre la superficie revestida de la membrana. Estas acciones tienen como efecto deformar la membrana y sería por lo tanto deseable para los usuarios suprimir este inconveniente, sin que por ello se complique la colocación, ni aumente la temperatura de adherencia con el riesgo de deteriorar el material.

65 Para solucionar este problema técnico, convendría hacer el mástique bituminoso más rígido de modo que durante el enfriamiento de la membrana después de haber sido calentada para ser colocada y pegada sobre el soporte, se vuelva resistente, en particular, a la deformación bajo carga dinámica y también estática en las condiciones de temperatura

ES 2 306 272 T3

ambiente que reina durante la colocación y durante el período de subida de temperaturas, en particular, superior a 40°C.

Esta rigidez sin embargo no se debe adquirir a costa de las propiedades del mástique bituminoso que se desea conservar a temperatura ambiente, o incluso en condiciones de bajas temperaturas (- 20°C y 0°C). Es imprescindible en particular conservar una determinada elasticidad al mástique, de manera a facilitar la manipulación de la membrana de estanqueidad que contiene este mástique, manteniendo al mismo tiempo, después de aplicación, su resistencia a la fisura (grieta, ruptura, fisura, resquebrajamiento, corte, etc).

Toda la dificultad técnica consiste por lo tanto en conferir al mástique bituminoso esta propiedad de rigidez por ejemplo a 40-60°C, sin aumentar de forma exagerada su viscosidad en caliente. Sería necesario en efecto que el mástique bituminoso pudiera ser lo suficientemente blando, como para poder ser extendido y/o a pegar la membrana sobre la superficie que se debe revestir, sin que eso requiera una calefacción demasiado intensa, que correría el riesgo de deteriorar las calidades intrínsecas de la membrana de estanqueidad.

La problemática expuesta anteriormente para las membranas de estanqueidad vale también para otros tipos de revestimientos y, en particular, los revestimientos interiores tales como los revestimientos de suelos de tipo moquetas en bandas o en losas.

En efecto, sería igualmente deseable disponer de revestimientos interiores que comprenden mástique bituminoso que presenta una determinada rigidez, por ejemplo a 40-60°C, sin aumento excesivo de la viscosidad a temperaturas más elevadas. Concretamente en efecto, en el marco de almacenamiento (acondicionamiento, apilamiento, aumento de temperatura) de revestimientos interiores, por ejemplo losas de moquetas, los mástiques bituminosos pueden fluir.

Esta rigidez permitiría garantizar a los revestimientos interiores en cuestión una estabilidad dimensional vinculada a las subidas de temperatura y una estabilidad dimensional vinculada a la aplicación de una carga estática o dinámica; lo que tendría por efecto minimizar o incluso eliminar la deformación del mástique bituminoso.

En este contexto, uno de los objetivos esenciales de la presente invención es proponer un mástique bituminoso:

(i) resistente a la deformación bajo carga dinámica y también estática en las condiciones de temperatura ambiente que reina durante la colocación y durante el período de subida de temperaturas, en particular, cuando éstas llegan a ser superiores a 40°C,

(ii) y que presenta por otro lado propiedades de comportamiento en frío y estabilidad dimensional en caso de variaciones térmicas y de cargas importantes.

Otro objetivo esencial de la presente invención consiste en proponer un revestimiento que comprende mástique bituminoso que le confiere:

(i') una resistencia a la deformación bajo carga dinámica y también estática, en las condiciones de temperatura ambiente que reina durante la colocación y durante períodos de subida de temperaturas, en particular, cuando éstas llegan a ser superiores a 40°C,

(ii') y propiedades de comportamiento en frío y estabilidad dimensional en caso de variaciones térmicas y cargas importantes.

Estos objetivos se logran por la invención que se refiere en primer lugar a la utilización de al menos una resina termoplástica:

° seleccionada entre las mezclas de (co)polímeros termoplásticos, que comprenden una mayoría de unidades estireno-indeno (obtenidos, en particular, por polimerización de monómeros estirénicos y de monómeros indénicos), de temperatura de transición vítrea T_g (en °C) tal que:

$$40 \leq T_g \leq 150$$

$$\text{preferentemente } 80 \leq T_g \leq 140$$

° y de penetrabilidad P (en 1/10 de mm) a 50°C tal que:

$$P \leq 10$$

$$\text{preferentemente } P \leq 5$$

como agente estructurante A de un mástique bituminoso que comprende al menos un betún B , al menos una carga C y al menos un polímero D reticulable o no reticulable.

ES 2 306 272 T3

El mástique bituminoso procedente de la utilización según la invención presenta, en particular, las siguientes ventajas adicionales:

- compatibilidad de los componentes que le constituyen; en particular, compatibilidad entre el aditivo A con el polímero D y el betún B elegido,
- no hay malos olores en caliente,
- preparación y utilización fácil, toxicidad reducida, bajo coste de producción y resultado mejorado en términos de propiedades mecánicas y físicas finales para los revestimientos obtenidos a partir de dicho mástique,
- fiabilidad en el tiempo compatible con la garantía decenal en curso en el ámbito de la construcción.

Ventajosamente, el agente estructurante A tiene una viscosidad η (en mPa.s) a 150°C tal que $100 \leq \eta \leq 70000$, y preferentemente $600 \leq \eta \leq 45000$. Esta viscosidad η se mide en cono plano, a 150°C, bajo una tasa de cizallamiento de 200 s^{-1} .

Se debe tener en cuenta que el agente estructurante A según la invención es perfectamente estable y compatible con el betún B, la carga C, así como el polímero D.

Tal como se indica más arriba, la Tg de los agentes A es uno de los parámetros importantes de la invención. En efecto, para que este mástique bituminoso sea fácilmente utilizable en aplicaciones industriales, es útil que la Tg de A sea inferior o igual a la temperatura de reblandecimiento del mástique bituminoso, cuando se fija sobre soportes fibrosos o no fibrosos, sabiendo que estos últimos no se deben dañar en esta operación.

Según una modalidad preferida de la invención, la resina estructurante A se selecciona entre los (co)polímeros obtenidos por polimerización de aproximadamente 50% de monómeros estirénicos y de aproximadamente 50% de monómeros indénicos.

Según otra modalidad preferida de la invención, el agente estructurante A tiene un punto de reblandecimiento PR_A (ISO 4625) en °C, tal que $70 \leq PR_A \leq 170$, y preferentemente $80 \leq PR_A \leq 140$.

De acuerdo con la invención, el agente estructurante A es un aditivo que está presente en pequeñas cantidades en el mástique bituminoso y que confiere así a este último al menos una parte de estas propiedades ventajosas y originales. En particular, A está presente a razón de (en % en peso con respecto al peso total del mástique):

- $[A] < 10$,
- preferentemente $0,1\% \leq [A] \leq 6$,
- y más preferentemente aún $0,1 \leq [A] \leq 4$.

Entre las resinas disponibles utilizables como agentes estructurantes A se pueden citar como ejemplos algunas de las resinas comercializadas por la sociedad Total Cray Valley, bajo la marca registrada Norsolène®. Se trata, en particular, de las resinas Norsolène® de tipo S85, S95, S105, S115, S125, S135, 9090, 9100, 9110 y sus equivalentes a nivel de olores en caliente reducido.

En el marco de la invención, el betún B puede estar constituido por un único tipo de betún o por una mezcla de betunes, tal como por ejemplo los que se utilizan en general en la preparación de las composiciones betún/polímero. El betún B se elige entre los betunes que poseen una penetrabilidad, según la norma EN 1426, comprendida entre 5 y 500.

Otra característica ventajosa del betún B es tener un punto de reblandecimiento TBA (Temperatura Bola-Anillo, EN 1427) en °C, tal que $35 \leq TBA \leq 80$.

Estos betunes pueden ser betunes soplados o semisoplados, incluso algunos cortes de petróleo o de las mezclas de betunes y de destilados al vacío (destilación directa o de destilación bajo presión reducida).

El betún B puede ser un betún natural o un betún de la industria petrolífera, y también lo que solemos llamar un betún claro, es decir, un betún casi sin asfaltenos.

Para los revestimientos exteriores, en particular las membranas de estanqueidad, el betún B del mástique bituminoso según la invención, se selecciona entre los que tienen una penetrabilidad, según la norma EN 1426, comprendida entre 140 y 220.

Para los revestimientos interiores, en particular las losas de moquetas, el betún B del mástique bituminoso según la invención, se selecciona entre los que tienen una penetrabilidad, según la norma EN 1426, comprendida entre 10 y 50.

ES 2 306 272 T3

La carga C se elige generalmente entre las cargas minerales de partículas que comprenden finos, a saber partículas de dimensiones inferiores a 80 μm , y eventualmente agregados, es decir, partículas de dimensiones comprendidas entre 80 y 2000 de μm , y eventualmente gravillas, es decir, partículas de dimensiones superiores a 2000 de μm , siendo la arena, y/o el carbonato de calcio y/o la alúmina particularmente preferidos.

Esta carga C puede también estar constituida (al menos en parte) por cargas fibrosas, las cuales se eligen ventajosamente del grupo que comprende las fibras minerales - de preferencia las fibras de vidrio, las fibras de carbono, las fibras sintéticas - de preferencia las fibras de poliésteres, de poliolefinas o de poliamidas - y sus mezclas.

De manera más preferida, la carga C tiene una granulometría comprendida entre 0,001 y 300 μm , preferentemente entre 1 y 250 μm . De manera aún más preferida, la carga C tiene una superficie BET inferior a 100 m^2/g .

El polímero D que se utiliza en general para preparar el mástique bituminoso está presente en una cantidad comprendida entre 0,5 y 25% con respecto al peso de la formulación de mástique.

Este polímero D se puede elegir generalmente entre numerosos tipos de polímeros, reticulables o no reticulables.

Puede, en particular, ser elegido a base de al menos un tipo de copolímero elegido entre:

(i) los copolímeros estadísticos o secuenciados de estireno con un dieno conjugado, preferentemente elegido del grupo que comprende: butadieno, isopreno, cloropreno, butadieno carboxilado e isopreno carboxilado,

(ii) el grupo de elastómeros que comprende: el poli-isopreno, el polibutadieno, el caucho butílico,

(iii) y los terpolímeros etileno propileno/dieno.

Preferentemente, este polímero D consiste en uno o varios copolímeros elegidos entre los copolímeros secuenciados, en particular, di- o trisecuenciados, con o sin bisagra estadística, de estireno y de butadieno, de estireno y de isopreno, de estireno y de cloropreno, de estireno y de butadieno carboxilado, o también de estireno y de isopreno carboxilado.

Más concretamente, el polímero D se reticula en el seno de la composición de mástique con la ayuda de un agente de acoplamiento y se elige ventajosamente entre los copolímeros de estireno y de dieno conjugado con un contenido ponderal en estireno que va de 5% a 50%.

Hay que señalar que los copolímeros D estadísticos o secuenciados de estireno y de un dieno se disuelven muy fácilmente en el betún B y confieren a este último excelentes propiedades mecánicas y dinámicas y, en particular, muy buenas propiedades de viscoelasticidad.

El peso molecular medio en peso del copolímero de estireno y dieno conjugado, y más generalmente el de los copolímeros D mencionados anteriormente, puede estar comprendido, por ejemplo, entre 10.000 y 600.000 Daltones y se sitúa preferentemente entre 30.000 y 400.000 Daltones.

Como ejemplos de polímeros D para betún, se pueden citar los elastómeros tales como los copolímeros de bloques del estireno y de butadieno SB, los copolímeros de bloques estireno-butadieno-estireno SBS, los copolímeros de bloques estireno-butadieno-estireno en estrella SBS*, los copolímeros estireno-isopreno-estireno SIS, los copolímeros polietileno-acetato de vinilo EVA, los copolímeros polietileno-acetato de butilo EBA, las poliolefinas tales como los polietilenos PE y PEHD, el polipropileno PP, los copolímeros del estireno, etileno, butileno y estireno SEBS, los copolímeros estireno-butadieno-rubber SBR, etc.

En el caso en que el polímero D de la invención se elige entre los polímeros D reticulables, se emplea un agente de acoplamiento (o de reticulación) Dc para garantizar y/o facilitar la reticulación.

Este agente de acoplamiento Dc puede ser de naturaleza muy variada y se elige en función del (de los) tipo(s) de polímero(s) D contenido(s) en el mástique bituminoso según la invención.

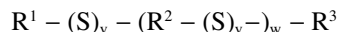
En general, el agente Dc se elige del grupo de los aceleradores de vulcanización donadores de azufre y/o de los aceleradores de vulcanización no donadores de azufre. Los primeros son preferidos, y en particular entre ellos, los constituidos por el azufre elemental, los polisulfuros de hidrocarbilo y las mezclas de tales productos entre sí. En este caso, el agente de acoplamiento está presente en cantidad eficaz para proporcionar azufre libre que representa entre 0,1 y 20% del peso del polímero reticulable D.

El agente de acoplamiento Dc podrá, en particular, ser al menos uno de los agentes de acoplamiento descritos en la solicitudes de patentes europeas n° 739 386, 799280 y 837910.

El azufre elemental susceptible de ser utilizado para constituir, en parte o en su totalidad, el agente de acoplamiento Dc es azufre ventajosamente en flor y preferentemente de azufre cristalizado bajo la forma ortorrómbica y conocido bajo el nombre de azufre alfa.

ES 2 306 272 T3

Los polisulfuros de hidrocarbilo susceptibles de ser utilizados para formar al menos una parte del agente de aco-
plamiento Dc responden a la fórmula general:



en la cual R^1 y R^2 designan cada uno un radical hidrocarbonado monovalente, saturado o insaturado, en C_1 a C_{20} o se unen el uno con el otro para constituir un radical hidrocarbonado bivalente en C_2 a C_{20} , saturado o insaturado, formando un ciclo con los otros grupos de átomos asociados en la fórmula, R^3 es un radical hidrocarbonado bivalente, saturado o insaturado, en C_1 a C_{20} , los $-(S)_v$ representan grupos bivalentes formados cada uno de v átomos de azufre, v designando números enteros que van de 1 a 6 con al menos uno de los v igual o superior a 2, y w representa un número entero que toma los valores de cero a 10.

Otros polisulfuros son utilizables, por ejemplo, tales como los trisulfuros de difenil, trisulfuros de dibencilo, tetra-
sulfuros de difenil, tetrasulfuros de ortotolilo, tetrasulfuros de dibencilo, pentasulfuros de dibencilo, pentasulfuros de
dialilo, y los tetrametiltetratianos.

Como otros ejemplos de aceleradores de vulcanización donadores de azufre se pueden también citar los polisulfu-
ros de tiuramo, los bisulfuros de alquilfenoles y los bisulfuros tales como bisulfuro de morfolina y N,N'-bisulfuro de
caprolactama.

Los aceleradores de vulcanización no donadores de azufre pueden ser compuestos sulfatados elegidos, en particu-
lar, entre el mercaptobenzotiazolo y sus derivados, el difenil-1,3 guanidina, el diortotolilguanidina, el óxido de zinc,
los monosulfuros de tiuramo, y los ditiocarbamatos de fórmula general $[(R^4R^4)N-(C=S)-S]b-Y$ en la cual los R^4 son
por ejemplo los radicales hidrocarbonados en $C_1 - C_{12}$, Y representa un metal y b designa la valencia de Y.

Según otro de sus aspectos, la invención se refiere a un mástique bituminoso caracterizado porque comprende:

- al menos un agente estructurante A' desprovisto de pegajosidad a 25°C y elegido entre las resinas termo-
plásticas de temperatura de transición vítrea Tg (en °C) tal que $Tg \geq 40$, preferentemente $Tg \geq 60$ y mejor
aún $Tg \geq 80$, y tal que $Tg \leq 150$, o incluso $Tg \leq 140$,
- al menos un betún B,
- al menos una carga C,
- y al menos un polímero D reticulable o no reticulable.

Este nuevo mástique según la invención tiene, en particular, por característica ventajosa ser desprovisto de pegajo-
sidad a una temperatura inferior o igual a 50°C. En otros términos, este mástique es no tackificante, no se pega a una
temperatura inferior o igual a 50°C.

Ventajosamente, A' tiene una penetrabilidad P (en 1/10 mm) a 50°C tal que $P \leq 10$, y preferentemente $P \leq 5$.

Este agente estructurante A' se selecciona generalmente:

o entre las mezclas de (co)polímeros termoplásticos, obtenidos por polimerización de hidrocarburos insaturados
principalmente aromáticos, es decir, entre las mezclas de resinas aromáticas;

o preferentemente entre las mezclas de (co)polímeros termoplásticos, obtenidos por polimerización, en particular,
de monómeros estirénicos y monómeros indénicos, y más preferentemente aún de 50% aproximadamente de monó-
meros estirénicos y de 50% aproximadamente de monómeros indénicos.

Preferentemente, A' es de definición idéntica a la otorgada para el agente estructurante A definida más arriba en el
marco de la descripción de la utilización según la invención.

Según también otro de sus aspectos, la invención contempla un procedimiento de preparación de un mástique
bituminoso empleado en la utilización, tal como se define *supra* o del mástique bituminoso tal como se define *supra*.

Este procedimiento se caracteriza porque consiste esencialmente en poner en contacto, operando a una temperatura
comprendida entre 100°C y 230°C y bajo agitación durante una duración de al menos 10 minutos, el betún B y/o la
premezcla betún B/polímero D, el agente estructurante A y la carga C.

Como ejemplo cuantitativo (en % en peso con respecto al peso total del mástique) de mástique bituminoso según
la invención, se pueden citar las siguientes composiciones:

- $[A] < 10$, preferentemente $0,1 \leq [A] \leq 6,0$ y más preferentemente aún $0,1 \leq [A] \leq 4,0$
- 10 a 80 de [B]

ES 2 306 272 T3

- 10 a 80 de [C]
- 0,5 a 25 de [D].

5 Para revestimientos exteriores (cubiertas): $[B] \geq 50$ y $[C] \leq 40$, mientras que para revestimientos interiores (losas): $[B] \leq 40$ y $[C] \geq 60$.

La invención se refiere también a la utilización del mástique bituminoso tal como se define *supra*, para fijación sobre soportes.

10 Las técnicas de fijaciones sobre soportes son conocidas y bien controladas por el experto en la técnica. Puede tratarse por ejemplo de cubrimiento, impregnación, aspersión, etc.

15 La invención se refiere también a los revestimientos realizados a partir de los mástiques bituminosos según la invención. Estos revestimientos se pueden elegir entre los revestimientos interiores o exteriores, empleados para la estanqueidad y/o la amortiguación de vibraciones y/o el aislamiento térmico y/o fónico y/o la protección contra el fuego (ignifugado).

20 Más concretamente, estos revestimientos se pueden elegir entre los revestimientos interiores de edificios tales como los revestimientos de suelo (alfombras, moquetas en forma de bandas o de losas, cubiertas interiores, parqués, por ejemplo tarimas flotantes), y los revestimientos exteriores de edificios tales como las membranas de estanqueidad (o cubiertas) para techos, terrazas, fachadas y paredes.

La invención se comprenderá mejor y sus ventajas ilustradas por la lectura de los ejemplos que siguen.

25 Ejemplos

I. Ensayos

30 Las características reológicas y mecánicas de los betunes o composiciones de mástiques bituminosos se expresan según las siguientes referencias y ensayos:

- Penetrabilidad: expresada en 1/10 mm según la norma NF EN 1426.
- Punto de reblandecimiento bola y anillo: expresado en °C según la norma NF EN 1427.
- Resistencia a la deformación a 70°C. El comportamiento a la deformación se mide sobre tiras de betún dispuestas sobre una placa metálica previamente desengrasada. La placa se coloca verticalmente en una estufa a 70°C durante 24 horas. Tras de esta etapa, el comportamiento a la deformación es expresado por el alargamiento de la tira.
- Viscosidad Brookfield: medida en mPa.s, a 150°C, bajo un cizallamiento de 60s⁻¹ (viscosímetro Brookfield CAP 2000+).

II. Composición de los mástiques

45 Los productos aplicados en los ejemplos son:

- Agente estructurante A: resina termoplástica con restos de estireno-indeno de Tg igual a 100°C y P a 50°C igual a 1.
- Mezcla Betún B - polímero D: Styrelf® 1320, comercializado por TOTAL FRANCE.
- Carga C: carbonato de calcio, de granulometría media de aproximadamente 20 µm.

55 Las características principales de estos 3 constituyentes se recogen en la tabla 1 siguiente. Los porcentajes se expresan en peso con respecto al peso total del mástique.

TABLA 1

	Betún B - polímero D	Agente estructu- rante A	Carga C
60 Penetrabilidad a 25°C (1/10 mm)	20 a 30		
Punto de reblandecimiento (°C)	> 65	78 a 160	
65 Granulometría (µm)			5 a 200

ES 2 306 272 T3

Composición 1 según la invención

Esta preparación se realiza a 180°C, en un reactor bajo agitación en el cual 22,5% de un betún B-polímero D, y un 67,5% de carga C se introducen en el reactor.

Después de agitación durante alrededor un tiempo de 1 hora aproximadamente, se añaden 10% de agente estructurante A. La agitación se mantiene a continuación también durante 1 hora.

La mezcla obtenida tiene un aspecto homogéneo y presenta una penetrabilidad a 25°C de 0,1 mm.

Composición 2 según la invención

Esta preparación se realiza a 180°C, en un reactor bajo agitación en el cual se introducen 22,5% de un betún B-polímero D.

Se introduce, a continuación, en el reactor el agente estructurante A, a razón de 2,5%.

Después de la agitación durante aproximadamente 30 minutos, se añaden 75% de carga C de granulometría media 20 µm. La agitación se mantiene a continuación también durante 1 hora.

La mezcla obtenida tiene un aspecto homogéneo y presente una penetrabilidad a 25°C de 0,2 mm.

III. Resultados

Los resultados de los ensayos realizados sobre cada uno de los productos citados en los ejemplos anteriores se presentan en la tabla 2 siguiente.

TABLA 2

	Betún polímero	Mezcla referencia	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Betún B-polímero D	100%	25%	22,5%	22,5%
Agente estructurante A			10%	2,5%
Carga C		75%	67,5%	75%
Penetrabilidad a 25°C	23	6	1	2
Penetrabilidad a 50°C		47	8	26
TBA (°C)	68	97	102,8	100
Deformación a 70°C*		+++	-	+
Viscosidad Brookfield		67500	-	66000
* se gradúa la deformación de 0 (ausencia de deformación) a +++ (deformación importante)				

REIVINDICACIONES

1.- Utilización de al menos una resina termoplástica:

° seleccionada entre las mezclas de (co)polímeros termoplásticos, que comprenden una mayoría de unidades de estireno-indeno,

° de temperatura de transición vítrea T_g (en °C) tal que:

$$40 \leq T_g \leq 150$$

preferentemente $80 \leq T_g \leq 140$,

° y de penetrabilidad P (en 1/10 de mm) a 50°C tal que:

$$P \leq 10$$

preferentemente $P \leq 5$,

como agente estructurante A de un mástique bituminoso que comprende al menos un betún B, al menos una carga C y al menos un polímero D reticulable o no reticulable.

2. Utilización según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el agente estructurante A tiene una viscosidad η (en mPa.s) a 150°C tal que:

$$100 \leq \eta \leq 70000$$

preferentemente $600 \leq \eta \leq 45000$.

3. Utilización según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque se selecciona al agente estructurante A entre los (co)polímeros obtenidos por polimerización de aproximadamente 50% de monómeros estirénicos y de aproximadamente 50% de monómeros indénicos.

4. Utilización según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el agente estructurante A tiene un punto de reblandecimiento PR_A (ISO 4625) en °C, tal que $70 \leq PR_A \leq 170$, y preferentemente $80 \leq PR_A \leq 140$.

5. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque el agente estructurante [A] está presente a razón de en % en peso con respecto al peso total del mástique:

$$\blacksquare [A] < 10$$

$$\blacksquare \text{ preferentemente } 0,1 \leq [A] \leq 6,0$$

$$\blacksquare \text{ y más preferentemente aún } 0,1 \leq [A] \leq 4,0.$$

6. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque el betún B tiene un punto de reblandecimiento TBA tal que $35 \leq TBA \leq 80$.

7. Utilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque el polímero D consiste en uno o varios copolímeros elegidos entre los copolímeros secuenciados, con o sin bisagra estadística, de estireno y de butadieno, de estireno y de isopreno, de estireno y de cloropreno, de estireno y de butadieno carboxilada, o también de estireno y de isopreno carboxilado.

8. Mástique bituminoso **caracterizado** porque comprende:

- al menos un agente estructurante A' desprovisto de pegajosidad a 25°C y elegido entre las resinas termoplásticas de temperatura de transición vítrea T_g (en °C) tal que $60 \leq T_g \leq 150$, y preferentemente $80 \leq T_g \leq 150$;

- al menos un betún B;

- al menos una carga C;

- al menos un polímero D reticulable o no reticulable.

ES 2 306 272 T3

9. Mástique bituminoso según la reivindicación 8, **caracterizado** porque se selecciona al agente estructurante A':

o entre las mezclas de (co)polímeros termoplásticos, obtenidos por polimerización catiónica de hidrocarburos insaturados principalmente aromáticos, es decir, entre las mezclas de resinas aromáticas;

o preferentemente entre las mezclas de (co)polímeros termoplásticos, obtenidos por polimerización catiónica, en particular, de monómeros estirénicos y monómeros indénicos, y más preferentemente aún de 50% aproximadamente de monómeros estirénicos y de 50% aproximadamente de monómeros indénicos.

10. Utilización del mástique bituminoso tal como se define en la utilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, del mástique bituminoso según una cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, para aplicación sobre soportes.

11. Revestimiento **caracterizado** porque comprende un soporte que incluye mástique bituminoso tal como se define en la utilización según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, o del mástique bituminoso según una cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9.

12. Revestimiento según la reivindicación 11, **caracterizado** porque se emplea para la estanqueidad y/o la amortiguación de vibraciones y/o el aislamiento térmico y/o fónico y/o la protección contra el fuego.