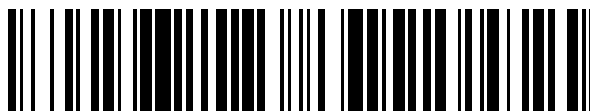


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 630**

51 Int. Cl.:

C08K 5/09 (2006.01)

C08K 5/101 (2006.01)

C08K 5/20 (2006.01)

C08L 95/00 (2006.01)

E01C 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07857969 .5**

96 Fecha de presentación: **20.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2097475**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.09.2009**

54 Título: **Fluidificante y sus aplicaciones**

30 Prioridad:
22.12.2006 FR 0611355

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2012

73 Titular/es:
**TOTAL RAFFINAGE MARKETING
24 COURS MICHELET
92800 PUTEAUX, FR**

72 Inventor/es:
**DRESSEN, Sylvia;
GODIVIER, Charlotte y
MARIOTTI, Sophie**

74 Agente/Representante:
Zea Checa, Bernabé

ES 2 378 630 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).

DESCRIPCION

Fluidificante y sus aplicaciones.

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se encuentra dentro del campo de las composiciones bituminosas y, de manera más específica, en el campo de los aditivos para la fluidificación que se aplican en las composiciones bituminosas. Estos aditivos se denominan de manera general fluidificantes. La invención también se refiere a los productos en los que se pueden incorporar los fluidificantes.

[0002] La invención se refiere a la preparación de fluidificantes, de productos que contienen estos fluidificantes y a los diferentes modos de utilización de estos fluidificantes y de los productos que contienen estos fluidificantes.

15 Antecedentes técnicos de la invención

[0003] La utilización del betún en la fabricación de materiales para aplicaciones asfálticas e industriales se conoce desde hace mucho tiempo: el betún es el principal aglomerante hidrocarbonado que se utiliza en el campo de la construcción de carreteras o de la ingeniería civil. A causa de la alta viscosidad del betún a temperatura ambiente, su aplicación es problemática. Se han desarrollado varias técnicas que pretenden reducir la viscosidad del betún, ya sea mediante calentamiento, ya sea presentándolo en forma de emulsión, e incluso mezclándolo con unos fluidificantes.

[0004] Los betunes fluxados son unas composiciones de betún (betunes) que se obtienen a partir de betunes puros a los que se les ha reducido la viscosidad mediante la adición de disolventes volátiles. La adición de fluidificante permite unas temperaturas de aplicación más bajas que con los betunes puros. Las categorías más viscosas de betunes fluxados están por lo general reservadas a los revestimientos superficiales, mientras que los más fluidos se utilizan por lo general para la impregnación, la estabilización de los suelos, para la fabricación de las emulsiones y la preparación de los aglomerados en frío almacenables.

[0005] De acuerdo con la terminología adoptada en el marco de la presente descripción, los aglomerantes bituminosos fluidificados y los aglomerantes bituminosos fluxados se reagrupan en una única categoría, los términos "fluxados" y "fluidificados" siendo de este modo considerados como sinónimos.

[0006] De manera tradicional, los betunes fluxados se obtienen mediante la mezcla, en caliente, del aglomerante bituminoso y del fluidificante. De manera general, se conocen los fluidificantes de origen petrolero, los fluidificantes carboquímicos y los fluidificantes de origen vegetal.

[0007] De manera habitual, el fluidificante que se puede asimilar a un disolvente presenta un intervalo de destilación comprendido entre 150 y 450 °C, esta fracción pudiendo estar compuesta por al menos dos fracciones con intervalos de destilación diferentes, pero comprendidos en el de dicha fracción.

[0008] La industria petrolera desarrolló hace tiempo productos que se pueden utilizar como fluidificantes. Se trata, por ejemplo, de fluidificantes denominados de primera generación que pertenecen a la familia de los destilados de petróleo. Estos fluidificantes contiene más de un 70 % de compuestos aromáticos. La solicitante ha elaborado una segunda generación de fluidificantes que contienen unas fracciones específicas de hidrocarburos saturados y aromáticos. Estas fracciones se describen en la patente FR2859212 A1. Estos compuestos presentan algunos inconvenientes ya que desprenden compuestos volátiles y humos, y también tienen unos puntos de inflamación claramente más bajos que los de los betunes, lo que comporta unas normas de seguridad más drásticas para los usuarios.

[0009] Más recientemente se han desarrollado otros tipos de fluidificantes que utilizan aceites vegetales o derivados de aceites vegetales a veces denominados « Biodiesel ». Aunque estos aceites tengan la ventaja de ser menos volátiles, los rendimientos técnicos a corto plazo del aglomerante fluxado son muy inferiores a los que se obtienen con los aglomerantes fluxados por medio de fluidificantes derivados del petróleo.

[0010] La presente invención aspira, por lo tanto, a mejorar los problemas de volatilidad, de bajo punto de inflamación del fluidificante, mejorando al mismo tiempo los rendimientos técnicos a corto plazo del aglomerante fluxado, es decir, la emisión de humos durante la aplicación del aglomerante, la cohesión, la adhesión y la consistencia del aglomerante.

Breve descripción de la invención

[0011] Estos objetivos, entre otros, se consiguen con la presente invención que se refiere, en primer lugar, a un fluidificante para composición bituminosa, dicho fluidificante comprendiendo:

- al menos un compuesto de origen vegetal o animal **CVA** seleccionado entre los ácidos grasos en C₆ a C₂₄ en forma de ácido, éster o amida, en una fracción másica de entre un 50 % y un 99 % en masa del fluidificante;
- 5 – al menos una fracción hidrocarbonada **CH** procedente de la refinación del petróleo crudo cuyo intervalo de destilación ID (en °C) es tal que $150 \leq ID \leq 450$, en una fracción másica de entre un 1 % y un 50 % en masa del fluidificante.

10 **[0012]** La invención también se refiere a una composición bituminosa que comprende al menos un betún y al menos un fluidificante como el que se ha definido en el párrafo anterior. De acuerdo con una variante de la invención, la composición bituminosa comprende, además, al menos un polímero, útil en particular para modificar las características mecánicas de dicha composición. La composición bituminosa se puede presentar, en particular, en forma de una emulsión o en forma anhidra.

15 **[0013]** De acuerdo con otro aspecto de la invención, esta se refiere a una solución madre para la preparación de una composición bituminosa, dicha solución madre comprende al menos un polímero y al menos un fluidificante como el que se ha definido con anterioridad. En particular, la solución madre presenta una alta concentración en polímero.

20 **[0014]** La invención se refiere, además, a una asociación betún-áridos que comprende unos áridos y un aglomerante bituminoso. Este aglomerante bituminoso se obtiene a partir de una composición bituminosa como la que se ha descrito con anterioridad, es decir, una composición bituminosa que comprende un fluidificante que comprende:

- 25 – al menos un compuesto de origen vegetal o animal **CVA** seleccionado entre los ácidos grasos en C₆ a C₂₄ en forma de ácido, éster o amida, en una fracción másica de entre un 50 % y un 99 % en masa del fluidificante;
 - al menos una fracción hidrocarbonada **CH** procedente de la refinación del petróleo crudo cuyo intervalo de destilación ID (en °C) es tal que $150 \leq ID \leq 450$, en una fracción másica de entre un 1 % y un 50 % en masa del fluidificante.
- 30

De acuerdo con otro aspecto de la invención, esta se refiere a la utilización de una composición que comprende al menos un compuesto de origen vegetal o animal **CVA** seleccionado entre los ácidos grasos en C₆ a C₂₄ en forma de ácido, éster o amida, en una fracción másica de entre un 50 % y un 99 % en masa del fluidificante, y al menos una fracción hidrocarbonada **CH** procedente de la refinación del petróleo crudo cuyo intervalo de destilación ID (en °C) es tal que $150 \leq ID \leq 450$, en una fracción másica de entre un 1 % y un 50 % en masa del fluidificante, como fluidificante para una composición bituminosa.

35

[0015] Se mostrarán otros aspectos y ventajas de la invención en la descripción detallada que se hace a continuación.

40

Descripción detallada de la invención

[0016] En una variante preferente de la invención, se entiende por éster o amida de ácidos grasos los productos que se definen como sigue:

45

- Un éster de ácido graso es el producto de reacción entre al menos un ácido graso y al menos un alcohol, este alcohol pudiendo ser un mono-alcohol lineal o ramificado que comprende de 1 a 5 átomos de carbono, o un poliol que comprende de 2 a 5 grupos hidroxilos, de preferencia un glicol, y/o dos glicerol. De este modo se pueden obtener monoésteres, diésteres y triésteres de polioles. Se incluyen en esta definición los propios aceites vegetales y sus productos de transesterificación.
 - Una amida de ácido graso es el producto de reacción entre al menos un ácido graso y al menos una amina primaria, secundaria o terciaria o unas poliaminas que comprenden de 2 a 6 grupos de aminas. No se saldría del marco de la invención si se tratara de carboxilatos de aminas.
- 50
- 55

[0017] De este modo, de acuerdo con un modo preferente de realización de la invención, el compuesto de origen vegetal o animal **CVA** comprende al menos un éster de ácidos grasos que se obtiene con al menos un mono-alcohol o al menos un poliol de 2 a 5 grupos hidroxilos.

60 **[0018]** De acuerdo con otro modo preferente de la invención, el compuesto de origen vegetal o animal **CVA** comprende al menos una amida de ácidos grasos, que se obtiene con al menos una amina y/o al menos una poliamina.

[0019] En una variante preferente de la invención, la fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo presenta un contenido en compuestos aromáticos CCA (en % en peso) inferior al 20 %, de preferencia inferior al 10 %. De manera más preferente, la fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo comprende más del 50 % en peso de una mezcla de isoparafinas y de parafinas nafténicas y menos del 5 % de compuestos aromáticos.

[0020] En otra variante preferente de la invención, la fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo presenta un intervalo de destilación ID (en °C) tal que $230 \leq ID \leq 350$ y de manera aun más preferente $250 \leq ID \leq 330$. La fracción hidrocarbonada puede comprender una o varias fracciones de intervalos de destilación comprendidos en el de dicha fracción.

[0021] La combinación de la fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo y del compuesto de origen vegetal o animal en el fluidificante permite aumentar el punto de inflamación del fluidificante y reducir su volatilidad. Esta combinación también permite optimizar todo lo posible el comportamiento en frío y en caliente, en particular en lo referente a la adherencia del aglomerante bituminoso, reducir la emisión de humos en la aplicación del aglomerante y optimizar la consistencia del aglomerante a la hora de utilizarlo.

[0022] De acuerdo con una característica importante de la invención, la relación másica **CH/CVA** es tal que: $50/50 \leq \text{CH/CVA} \leq 1/99$, y mejor aun $20/80 \leq \text{CH/CVA} \leq 10/90$. Dicho de otro modo, de acuerdo con una característica de la invención, el fluidificante comprende las siguientes fracciones másicas de compuesto de origen vegetal o animal **CVA** y de fracción hidrocarbonada **CH**:

- compuesto de origen vegetal o animal **CVA**: de un 50 % a un 99 % en masa del fluidificante, de preferencia, de un 80 % a un 95 % en masa del fluidificante,
- fracción hidrocarbonada **CH**: de un 1 % a un 50 % en masa del fluidificante, de preferencia, de un 5 % a un 20 % en masa del fluidificante.

[0023] Para cumplir con las normas de seguridad y para permitir que los productos bituminosos terminados también puedan cumplir con estas normas, resulta especialmente ventajoso que el fluidificante de acuerdo con la invención tenga un punto de inflamación PC_F superior o igual a 100 °C, de preferencia superior o igual a 150 °C y de manera aun más preferente superior o igual a 200 °C.

[0024] De preferencia, la fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo **CH** es una fracción de destilado medio que procede directa o indirectamente del hidrocrqueo de fracciones de destilación en vacío, hidrotratadas o no. A estas fracciones de destilación en vacío se las puede hidrotratar, desnitrógenar, y/o desulfurizar antes o después de haberlas hidrocrqueado y también, eventualmente, de haberlas destilado. Esta fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo se puede asimilar, por lo tanto, a un disolvente hidrocrqueado y/o hidrotratado de acuerdo con los procedimientos habituales para el experto en el ámbito de la refinación del petróleo.

[0025] El término « destilado medio » hace referencia a las técnicas de destilación usuales, en las que la gama de temperatura va por lo general de 145 °C a 550 °C. En este caso, una fracción de destilado medio corresponde a los productos que se obtienen mediante destilación, a unas temperaturas comprendidas de manera general entre 150 °C y 450 °C.

[0026] De manera ventajosa, esta fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo comprende de un 40 a un 70 % en peso de isoparafinas, de preferencia de un 50 a un 60 % en peso de isoparafinas así como de un 30 a un 60 % en peso de naftenos, de preferencia de un 40 a un 60 %.

[0027] La fracción hidrocarbonada del fluidificante de acuerdo con la invención presenta, por otra parte, la ventaja de poder conseguirla con facilidad, de ser relativamente económica dentro de la cadena de los productos de la destilación del petróleo y de permitir unas reducciones de la viscosidad del betún muy significativas.

[0028] En una variante de la invención, la fracción hidrocarbonada que se aplica es una fracción hidrogenada, es decir, en la que más del 90 % de los componentes son saturados, e incluso aun mejor, más del 95 % de los componentes son saturados.

[0029] De acuerdo con una variante de la invención, el compuesto de origen vegetal o animal CVA presenta una pérdida de masa PM_{200} (en % en peso a 200 °C) en un análisis termogravimétrico en atmósfera de aire tal que $PM_{200} \leq 25 \%$, de preferencia $PM_{200} \leq 10 \%$ y de manera más preferente $PM_{200} \leq 3 \%$.

[0030] Se prefiere la aplicación de un compuesto de origen vegetal o animal cuyo índice de yodo es lo suficientemente alto como para garantizar un buen aumento de la consistencia del betún fluxado. De este modo, al contrario que con los fluidificantes utilizados anteriormente, la fracción de origen vegetal o animal de acuerdo con la invención se evapora poco durante la aplicación.

[0031] Entre los compuestos de origen vegetal, se seleccionarán los ácidos, ésteres o amidas de los aceites de pino (*tall oil* en inglés), de colza, de girasol, de ricino, de cacahuete, de lino, de copra, de oliva, de palma, de algodón, de maíz, de sebo, de manteca de cerdo, de palmito, de soja, de calabaza, de pepita de uva, de argán, de jojoba, de sésamo, de nuez, de avellana, de tung, de arroz así como los aceites del mismo tipo procedentes de especies híbridas o genéticamente modificadas.

[0032] Entre los compuestos de origen animal, se pueden citar los ácidos, ésteres y amidas de grasas de animales marinos, peces o mamíferos marinos y las grasas de animales terrestres como las grasas de caballo, de buey o de cerdo.

[0033] Se prefieren los ácidos grasos de aceite de pino (o *tall oil fatty acids* en inglés o TOFA), que contienen entre un 0,5 y un 10 % de ácido resínico y sus derivados éster a base de metanol, de etanol, de glicol y de glicerol.

[0034] Se prefieren también los triglicéridos y otros ésteres de aceite de soja y de colza, incluidos los de sus híbridos o especies genéticamente modificadas.

[0035] En efecto, en combinación con la fracción hidrocarbonada estos productos presentan una buena sinergia en particular en términos de volatilidad y punto de inflamación para el fluidificante, de adhesión a los áridos, de consistencia a la hora de usarlo y de emisión de humos en la aplicación para el aglomerante bituminoso.

[0036] La invención también se refiere a la utilización del fluidificante de acuerdo con la invención en unas composiciones bituminosas que contienen betún, aditivado o no de polímero, y que se obtienen o no por medio de una solución concentrada de fluidificante / polímero (solución madre). Estas composiciones bituminosas presentan una muy buena adherencia a los áridos con los que están destinadas a mezclarse para las aplicaciones de revestimientos asfálticos.

[0037] Entre las composiciones bituminosas, en particular las composiciones de anhidras o en forma de emulsiones, se pueden citar en particular las composiciones que contienen betunes puros, betunes fluidificados, betunes fluxados y betunes oxidados así como las mezclas de estos betunes.

[0038] La preparación de las composiciones bituminosas se realiza de acuerdo con unos procedimientos y mediante materiales conocidos por el experto en la materia. La principal diferencia reside en el hecho de que se añade un fluidificante específico, el fluidificante de acuerdo con la invención, a los componentes habituales. Esto permite conferirle unas características, en particular mecánicas, específicas a las composiciones preparadas de este modo y a los materiales que se pueden obtener a partir de estas composiciones.

[0039] La composición bituminosa de acuerdo con la invención comprende entre un 5 y un 15 % en masa de fluidificante, de preferencia entre un 7 y un 10 %.

[0040] El betún es un producto pesado que puede proceder de diferentes orígenes. Puede en particular derivarse de la fracción más viscosa que se produce durante la destilación directa de petróleo crudo. También se puede obtener mezclando diferentes efluentes de refinado como los productos de desasfaltado, los residuos de viscorreducción, los productos de soplado y/o del asfalto natural, asociándolos eventualmente con los residuos de destilación anteriores.

[0041] Además, es habitual modificar el betún (o la mezcla de betunes) mezclándolo al menos con un compuesto que puede ser del tipo (co)polímero, con vistas a mejorar algunos de sus rendimiento mecánicos y térmicos.

[0042] Los betunes puros y los betunes modificados con polímeros también se emplean tanto en el campo de las aplicaciones asfálticas (por ejemplo, construcción y mantenimiento de calzadas) como en el campo de las aplicaciones industriales (por ejemplo, estanquidad de tejados y de diques, placas de moqueta).

[0043] A título de ejemplos de polímeros para betún, se pueden citar los elastómeros como los polímeros SB, SBS, SIS, SBS*, SBR, EPDM, policloropreno, polinorborneno y eventualmente los polifenoles como los polietilenos PE, PEHD, el polipropileno PP, los plastómeros como los EVA, EMA, los copolímeros de olefinas y de ésteres carboxílicos insaturados EBA, los copolímeros poliolefinas elastómeros, las poliolefinas del tipo polibuteno, los copolímeros de etileno y de ésteres del ácido acrílico, metacrílico o del anhídrido maleico, los copolímeros y terpolímeros de etileno y de metacrilato de glicidilo, los copolímeros etileno-propileno, los cauchos, los poliisobutilenos, los SEBS, los ABS.

SB copolímero en bloque de estireno y de butadieno
 SBS copolímero en bloque estireno-butadieno-estireno
 SBS* copolímero en bloque estireno-butadieno-estireno en estrella
 EVA copolímero polietileno-acetato de vinilo
 EBA copolímero polietileno-acrilato de butilo

PE	polietileno
EPDM	etileno propileno dieno modificado
SIS	estireno-isopreno-estireno
EMA	copolímero polietileno-acrilato de metilo
5 SEBS	copolímero de estireno, de etileno, de butileno y de estireno
ABS	acrilonitrilo-butadieno-estireno
PEHD	polietileno de alta densidad
SBR	estireno-b-butadieno-caucho

10 **[0044]** Se pueden añadir otros aditivos con el fin de modificar las características mecánicas de un betún. Se trata, por ejemplo, de agentes de vulcanización y/o de agentes de reticulación que pueden reaccionar con un polímero, cuando se trata de un elastómero y/o de un plastómero, que pueden estar funcionalizados y/o que pueden constar de unos puntos reactivos.

15 **[0045]** Entre los agentes de vulcanización, se pueden citar los que son a base de azufre y sus derivados, que se utilizan para reticular un elastómero con unos contenidos de entre un 0,01 % y un 30 % con respecto al peso del elastómero.

20 **[0046]** Entre los agentes de reticulación se pueden citar los agentes de reticulación catiónicos como los mono o poli ácidos, o anhídridos carboxílicos, los ésteres de ácidos carboxílicos, los ácidos sulfónicos, sulfúrico, fosfóricos, e incluso los cloruros de ácidos, los fenoles, con unos contenidos de entre un 0,01 % y un 30 % con respecto al polímero. Estos agentes pueden reaccionar con el elastómero y/o el plastómero funcionalizado. Se pueden utilizar como complemento o en sustitución de los agentes de vulcanización.

25 **[0047]** Entre los aditivos que se pueden utilizar, se citarán los aditivos de adherencia (o activadores de adherencia) conocidos por el experto en la materia como las aminas o poliaminas. También se citarán los desecantes que pueden garantizar el aumento de la cohesión en el tiempo del aglomerante fluxado.

30 **[0048]** El fluidificante de acuerdo con la invención permite obtener unas soluciones madre fluidificante / polímero(s) para betunes estables, compatibles y que permiten disponer de un concentrado fácil de almacenar y de manipular para la preparación de composiciones bituminosas.

35 **[0049]** Además, estas soluciones concentradas en polímero pueden eventualmente contener uno o varios aditivos necesarios para la aplicación buscada por el experto en la materia.

[0050] De este modo, la invención se refiere a una solución madre útil para la preparación de una composición bituminosa, dicha solución madre comprende al menos un polímero y al menos un fluidificante como el que se ha definido con anterioridad. En particular, la solución madre tiene una alta concentración en polímero.

40 **[0051]** Las proporciones másicas (% en peso) fluidificante/polímero en la solución madre son las siguientes: de 10/90 a 90/10, de preferencia de 20/80 a 80/20.

45 **[0052]** Por ejemplo, la composición bituminosa sirve como aglomerante en un material de construcción para carreteras a base de betún y de áridos asfálticos. Se pueden considerar numerosos tipos de áridos. Se seleccionan de manera preferente entre los áridos minerales, por ejemplo los áridos asfálticos que cumplen con las normas pertinentes: NF EN 13043 "Áridos para mezclas hidrocarbonadas y para tratamientos de superficies utilizados en la construcción de carreteras, aeródromos y otras zonas pavimentadas" en Europa, ASTM C33 "Especificación estandarizada para áridos concretos" en los Estados Unidos de América.

50 **[0053]** De este modo, un aspecto de la invención se refiere a los diferentes betunes asfálticos que constan de una composición bituminosa definida con anterioridad. En concreto, la invención se refiere a unos elementos constituidos por al menos un revestimiento que comprende un fluidificante o una composición bituminosa de acuerdo con la invención.

55 **[0054]** De este modo, la invención se refiere, por ejemplo, a los revestimientos de superficies, los aglomerados en frío, los aglomerados vertidos en frío.

[0055] La invención se ilustra mediante los siguientes ejemplos que se dan a título no excluyente, no pretendiendo en ningún caso limitar el alcance de esta.

60

Ejemplos

[0056] Las características reológicas y mecánicas de los betunes o de las composiciones betún-polímero, betún-fluidificante, betún-polímero-fluidificante y fluidificante-polímero a las que se hace referencia en estos ejemplos son las siguientes:

65

- el contenido en compuestos aromáticos CCA se determina de acuerdo con una prueba definida por la norma NF M 07024;
- el intervalo de destilación ID expresado en °C se define de acuerdo con la norma NF M 07002;
- el punto de inflamación Cleaveland expresado en °C se define de acuerdo con la norma EN ISO2592;
- 5 - el punto de reblandecimiento T_{BA} expresado en °C se define de acuerdo con la norma NF EN 1427;
- las temperaturas bajas y altas de acuerdo con la prueba de placa Vialit expresada en °C se definen de acuerdo con la norma DIN V52022;
- estabilización en 48 horas a 80 °C: se trata de un método para la obtención de una fina capa de aglomerante, esta se realiza de acuerdo con la norma DIN EN 52018.

10

[0057] Las composiciones bituminosas fluxadas de acuerdo con la invención se preparan calentando una base de betún dentro de un reactor, en agitación, entre 160 y 180 °C. El fluidificante, mezcla que comprende la fracción hidrocarbonada **CH** y el compuesto de origen vegetal o animal **CVA** se introduce dentro del reactor y la composición betún/fluidificante se calienta y se agita durante 30 minutos. También se añade un 0,3 % en masa de activador con respecto a la composición global.

15

[0058] La fracción hidrocarbonada es una fracción parafínica que contiene más de un 70 % de parafinas no lineales con un contenido en aromáticos CCA inferior a un 5 % en masa. La empresa TOTAL comercializa este tipo de fracciones, por ejemplo con la referencia Hydroseal GH. Estas fracciones son unas fracciones hidrogenadas cuyos intervalos de destilación varían entre 248 °C y 349 °C. Una fracción hidrocarbonada preferente es el Hydroseal G400H cuyo intervalo de destilación se encuentra entre 304 °C y 349 °C.

20

[0059] El betún que se utiliza es un betún modificado con polímero SB (estireno-butadieno) reticulado. Se trata, por ejemplo, de los betunes Styrelf 65A o Styrelf 13-60 de la empresa TOTAL.

25

[0060] Las fracciones vegetales son el TOFA o el aceite de soja. Se puede conseguir el TOFA, por ejemplo, en las empresas Forchem o Arizona Chemicals. Se puede conseguir el aceite de soja, por ejemplo, en la empresa Cargill.

[0061] El activador es el Polyram L200.

30

[0062] Las composiciones patrón T_1 , T_2 y T_3 se preparan de la misma manera que las composiciones bituminosas fluxadas de acuerdo con la invención y son tales que (en % en peso):

35

- Composición T_1 : betún/TOFA/activador 92,7/7/0,3
- Composición T_2 : betún/aceite de soja/activador 90,7/9/0,3
- Composición T_3 : betún/fracción hidrocarbonada/activador 90,7/9/0,3

[0063] Las composiciones de acuerdo con la invención son tales que (en % en peso):

40

- Composición C_1 : betún/TOFA/fracción hidrocarbonada/activador 92,7/6/1/0,3
- Composición C_2 : betún/aceite de soja/ fracción hidrocarbonada/activador 90,7/8/1/0,3

	T_1	C_1	T_2	C_2	T_3
Betún (% en masa)	92,7	92,7	90,7	90,7	90,7
CVA (clase)	TOFA	TOFA	Aceite de soja	Aceite de soja	-
CVA (% en masa)	7	6	9	8	-
CH (% en masa)	-	1	-	1	9
Activador (% en masa)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	T_1	C_1	T_2	C_2	T_3
Antes de la estabilización					
Temperatura en frío de acuerdo con la prueba Vialit (°C)	1	-4	-1	-6	-14
Temperatura en caliente de acuerdo con la prueba Vialit (°C)	65	76	63	78	71
Después de la estabilización					
Punto de reblandecimiento T_{BA} (°C)	38	44	39	44	52
Temperatura en frío de acuerdo con la prueba Vialit (°C)	4	-4	1	-6	-2
Temperatura en caliente de acuerdo con la prueba Vialit (°C)	65	73	63	73	85

[0064] Según los resultados de la prueba Vialit, la temperatura en frío a la que el 90 % de los áridos permanece sobre la placa es más baja cuando se utiliza un betún fluxado de acuerdo con la invención, es decir fluxado por medio de una mezcla de una fracción hidrocarbonada y de una fracción de origen vegetal.

45

- 5 **[0065]** Para analizar esta tabla, conviene comparar el resultado teórico que se obtendría combinando las diferentes composiciones patrón entre sí (columnas T1, T2, T3), con los resultados que se obtienen efectivamente (columnas C1, C2). Si no existe sinergia entre los efectos de diferentes componentes del fluidificante que se aplica, entonces el resultado efectivo debe corresponder a una simple combinación lineal de los resultados de las diferentes composiciones patrón. Por ejemplo, si se considera la composición bituminosa C1, las proporciones másicas de sus componentes corresponden a $0,89 \times T1 + 0,11 \times T3$. Para calcular los resultados teóricos de C1, se aplica la misma relación lineal a los resultados que se obtienen para T1 y T3. Se comprueba que los resultados que se obtienen para C1 se alejan del valor teórico calculado. Existe, por lo tanto, un efecto no lineal, lo que demuestra la existencia de una sinergia entre los efectos de diferentes componentes del fluidificante aplicado.
- 10 **[0066]** De este modo la combinación de una fracción hidrocarbonada y del TOFA (C₁) implica una mejora del comportamiento en frío al reducir en 5 °C la temperatura medida por la prueba Vialit (la temperatura de la composición patrón T₁ es de 1 °C en comparación con la temperatura de la composición C₁ de -4 °C).
- 15 **[0067]** Sucede lo mismo en caliente, la combinación de la fracción hidrocarbonada y del aceite de soja implica un aumento de la temperatura en caliente de 15 °C.
- 20 **[0068]** Estas reducciones de la temperatura en frío y aumentos de la temperatura en caliente permiten una buena adherencia en un intervalo más amplio de temperatura del aglomerante bituminoso fluxado por medio del fluidificante de acuerdo con la invención con respecto a unos aglomerantes fluxados únicamente por medio de aceites vegetales.
- 25 **[0069]** Además, hay que señalar que la consistencia del betún está mejorada. El punto de reblandecimiento de anillo y bola T_{BA} aumenta cuando se utiliza el fluidificante de acuerdo con la invención. Por ejemplo, la T_{BA} vale 44 °C en la composición C₁ mientras que solo vale 38 °C en la composición patrón T₁.
- 30 **[0070]** Por último, estos efectos son claramente superiores a la suma aritmética de los efectos que se obtienen con cada uno de los componentes del fluidificante considerados por separado, lo que traduce una sinergia entre los dos componentes del fluidificante, es decir, entre la fracción hidrocarbonada CH y el compuesto de origen vegetal o animal CVA.

REIVINDICACIONES

1. Fluidificante para composición bituminosa que comprende:

- 5 – al menos un compuesto de origen vegetal o animal **CVA** seleccionado entre los ácidos grasos en C₆ a C₂₄ en forma de ácido, éster o amida, en una fracción másica de entre un 50 % y un 99 % en masa del fluidificante;
- 10 – al menos una fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo **CH** cuyo intervalo de destilación ID (en °C definido de acuerdo con la norma NF M 07002) es tal que $150 \leq ID \leq 450$, en una fracción másica de entre un 1 % y un 50 % en masa del fluidificante.

2. Fluidificante de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo **CH** comprende menos de un 20 % en peso de compuestos aromáticos.

15 3. Fluidificante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo **CH** comprende más de un 50 % en peso de isoparafinas y de parafinas nafténicas y menos de un 5 % en peso de compuestos aromáticos.

20 4. Fluidificante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo **CH** comprende entre un 40 % y un 70 % en peso de isoparafinas, así como entre un 30 y un 60 % en peso de naftenos.

25 5. Fluidificante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el compuesto de origen vegetal o animal **CVA** comprende al menos un ácido graso de aceite de pino.

6. Fluidificante de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el ácido graso de aceite de pino es un ácido graso de *tall oil*.

30 7. Fluidificante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el compuesto de origen vegetal o animal **CVA** comprende al menos un aceite de soja y/o un aceite de colza.

8. Composición bituminosa que comprende al menos un betún y al menos un fluidificante que comprende:

- 35 – al menos un compuesto de origen vegetal o animal **CVA** seleccionado entre los ácidos grasos en C₆ a C₂₄ en forma de ácido, éster o amida, en una fracción másica de entre un 50 % y un 99 % en masa del fluidificante;
- 40 – al menos una fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo **CH** cuyo intervalo de destilación ID (en °C definido de acuerdo con la norma NF M 07002) es tal que $150 \leq ID \leq 450$, en una fracción másica de entre un 1 % y un 50 % en masa del fluidificante.

9. Composición bituminosa de acuerdo con la reivindicación 8 que comprende entre un 5 y un 15 % en masa de fluidificante.

45 10. Composición bituminosa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9, que comprende, además, al menos un polímero.

11. Composición bituminosa de acuerdo con las reivindicaciones 8 a 10, en forma de emulsión.

50 12. Solución madre para la preparación de una composición bituminosa, dicha solución madre comprendiendo al menos un polímero y al menos un fluidificante, dicho fluidificante comprendiendo:

- 55 – al menos un compuesto de origen vegetal o animal **CVA** seleccionado entre los ácidos grasos en C₆ a C₂₄ en forma de ácido, éster o amida, en una fracción másica de entre un 50 % y un 99 % en masa del fluidificante;
- 60 – al menos una fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo **CH** cuyo intervalo de destilación ID (en °C definido de acuerdo con la norma NF M 07002) es tal que $150 \leq ID \leq 450$, en una fracción másica de entre un 1 % y un 50 % en masa del fluidificante.

13. Asociación betún-áridos que comprende unos áridos y un aglomerante bituminoso que se obtiene a partir de una composición bituminosa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 o 9.

14. Utilización de una composición que comprende:

ES 2 378 630 T3

- al menos un compuesto de origen vegetal o animal **CVA** seleccionado entre los ácidos grasos en C₆ a C₂₄ en forma de ácido, éster o amida, en una fracción másica de entre un 50 % y un 99 % en masa del fluidificante;
- 5 – al menos una fracción hidrocarbonada procedente de la refinación del petróleo crudo **CH** cuyo intervalo de destilación ID (en °C definido de acuerdo con la norma NF M 07002) es tal que $15\% ID \leq 450$, en una fracción másica de entre un 1 % y un 50 % en masa del fluidificante,

como fluidificante para una composición bituminosa.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

10 Documentos de patentes citados en la descripción

- FR2859212 A1

15