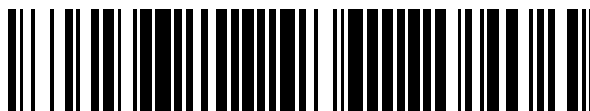


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 617**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10170074 .8**
96 Fecha de presentación: **20.07.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2287256**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2011**

54 Título: **Procedimiento para la preparación de una mezcla de asfalto que presenta una alta procesabilidad**

30 Prioridad:
23.07.2009 IT MI20091310

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.10.2012

73 Titular/es:
**ENI S.P.A. (100.0%)
Piazzale E. Mattei, 1
00144 Rome, IT**

72 Inventor/es:
**ITALIA, PAOLO y
D'ELIA, LUIGI**

74 Agente/Representante:
CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 389 617 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

Procedimiento para la preparación de una mezcla de asfalto que presenta una alta procesabilidad.

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de una mezcla de asfalto que presenta una alta procesabilidad.

Más específicamente, la presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de una mezcla de asfalto que comprende mezclar por lo menos un producto en forma granular que incluye por lo menos un polímero elastomérico y por lo menos una cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch con por lo menos un asfalto.

Dicha mezcla de asfalto puede utilizarse ventajosamente, por ejemplo, para la preparación de conglomerados bituminosos cerrados, abiertos o reciclados, o para la preparación de emulsiones bituminosas.

- 15 Se sabe que para mejorar la calidad de los asfaltos, particularmente desde el punto de vista de la flexibilidad en frío, consistencia en caliente y adhesión, se utilizan generalmente diferentes tipos de polímeros, en particular copolímeros del tipo elastomérico.

Se considera generalmente que los copolímeros de bloque de estireno-dieno conjugado, particularmente copolímeros de estireno-butadieno o copolímeros de estireno-isopreno, son los más eficaces para el fin anterior. Sin embargo, la utilización de estos copolímeros puede crear problemas de procesabilidad de las mezclas de asfalto así obtenidas, en particular, puede provocar un aumento en la viscosidad y un consiguiente aumento en las temperaturas de procesamiento de las mismas. Por tanto, la utilización de estos copolímeros puede provocar tanto un aumento en las temperaturas de preparación de conglomerados bituminosos, como también un aumento en las temperaturas de aplicación (disposición y compactación) de dichos conglomerados bituminosos, con un consiguiente consumo de energía superior y una cantidad superior de emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera. Dichos copolímeros, además, generalmente presentan la desventaja de presentar una escasa compatibilidad con el propio asfalto. Durante el almacenamiento a altas temperaturas, en condiciones estáticas, dicha escasa compatibilidad, por ejemplo, puede provocar una separación de los dos componentes con la consiguiente formación de una capa superior rica en polímero y una capa inferior rica en asfalto.

Se han propuesto numerosos procedimientos para superar estas desventajas.

- 35 La patente europea EP 496 457, por ejemplo, describe un procedimiento para la preparación de mezclas de asfalto estables durante el almacenamiento y que presentan propiedades mejoradas, que comprenden hacer reaccionar una mezcla de asfalto-polímero con un ácido dicarboxílico alifático insaturado o con el anhídrido relativo.

La patente europea 640 665 describe un procedimiento para la preparación de mezclas de asfalto estables durante el almacenamiento, que comprende hacer reaccionar una mezcla de asfalto-polímero con un compuesto orgánico insaturado seleccionado de los que presentan un doble enlace $-C=C-$ y un peso molecular que oscila entre 70 y 1.000, excluyéndose los compuestos aromáticos insaturados, seleccionándose preferiblemente dicho compuesto orgánico insaturado de 1-alquenos, ésteres de ácido acrílico o metacrílico, ácido oleico, dicitlopentadieno.

La patente estadounidense US nº 7.439.286 describe un procedimiento para la preparación de una composición de asfalto modificado que comprende poner un asfalto en contacto con por lo menos un plastómero seleccionado de poliolefinas oxidadas o poliolefinas injertadas con ácido acrílico y con por lo menos un elastómero. También se describe un procedimiento que comprende: (1) poner por lo menos un plastómero, seleccionado de homopolímeros o copolímeros que presentan por lo menos un grupo funcional polar tal como, por ejemplo, poliolefinas oxidadas (por ejemplo, Epolene[®] E-20), o poliolefinas injertadas con ácido acrílico, en contacto, en una prensa extrusora, con por lo menos un elastómero seleccionado preferiblemente de entre copolímeros de bloque de por lo menos un dieno conjugado y por lo menos un hidrocarburo aromático de monoalqueno, tal como, por ejemplo, copolímeros de estireno-butadieno-estireno, de modo que se obtenga un aglomerado; (2) añadir dicho aglomerado al asfalto, en una mezcladora, de modo que se obtenga una composición de asfalto modificado. El asfalto modificado así obtenido se dice que presenta por lo menos una de las siguientes características: una "clasificación de grado de rendimiento" ("clasificación PG") más amplia, una reducción en la producción de gases y polvos que pueden formarse durante la adición del plastómero y elastómero y estabilidad durante el almacenamiento.

Sin embargo, los procedimientos descritos anteriormente pueden presentar algunos aspectos críticos. La utilización de plastómeros que contienen por lo menos un grupo funcional polar, por ejemplo, puede provocar modificaciones del elastómero durante la extrusión con posibles consecuencias negativas sobre las características del asfalto modificado obtenido posteriormente. Además, la utilización de plastómeros que presentan un bajo peso molecular (por ejemplo Epolene[®] E-20), podría provocar el denominado fenómeno de "sedimentación lenta" en el conglomerado bituminoso. Además, las mezclas de asfalto obtenidas con los procedimientos anteriores pueden requerir temperaturas de procesamiento superiores con respecto a las utilizadas generalmente en el procesamiento de asfaltos no modificados tradicionales, con posibles consiguientes limitaciones en las utilizaciones posteriores, por ejemplo, en el caso de aplicaciones lejos de las plantas de producción de los conglomerados bituminosos, o en el

caso de utilización en condiciones medioambientales adversas.

5 El solicitante ha encontrado ahora que la preparación de una mezcla de asfalto que presenta una alta procesabilidad puede llevarse a cabo ventajosamente mezclando por lo menos un producto en forma granular que incluye por lo menos un polímero elastomérico y por lo menos una cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch con un asfalto. Dicho procedimiento permite obtener una mezcla de asfalto que presenta una baja viscosidad y, en consecuencia, una baja temperatura de procesamiento. La utilización de la mezcla de asfalto obtenida por medio de dicho procedimiento permite disminuir las temperaturas de preparación de los conglomerados bituminosos (en aproximadamente 20°C-30°C), así como disminuir las temperaturas de aplicación (disposición y compactación) de dichos conglomerados bituminosos (en aproximadamente 20°C-30°C), con un consiguiente consumo de energía inferior e impacto medioambiental inferior. Dicho procedimiento también permite obtener una mezcla de asfalto que, gracias a la baja viscosidad, permite la reutilización de los materiales recuperados del pavimento gastado tales como productos molidos, con una consiguiente reducción en la petición de materiales de cantera vírgenes y en consecuencia una reducción adicional en el impacto medioambiental. Además, dicho procedimiento permite obtener mezclas de asfalto que son estables durante el almacenamiento. Dicho procedimiento también facilita la dispersión del elastómero en el asfalto.

20 Un objetivo de la presente invención se refiere por tanto a un procedimiento para la preparación de una mezcla de asfalto que comprende mezclar por lo menos un producto en forma granular que incluye por lo menos un polímero elastomérico y por lo menos una cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch con por lo menos un asfalto.

Según una realización preferida de la presente invención, dicho procedimiento puede llevarse a cabo a una temperatura inferior o igual a 200°C, preferiblemente comprendida entre 160°C y 190°C.

25 Según una realización preferida de la presente invención, dicho procedimiento puede llevarse a cabo durante un periodo de tiempo comprendido entre 3,5 horas y 10 horas, preferiblemente entre 4 horas y 8 horas.

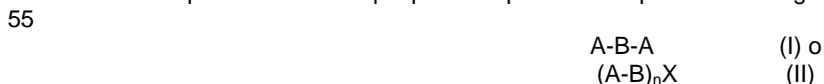
Para los fines de la presente descripción y de las siguientes reivindicaciones, las definiciones de los intervalos numéricos comprenden siempre los extremos a menos que se especifique lo contrario.

30 Según una realización preferida de la presente invención, dicho producto en forma granular puede presentar un diámetro promedio comprendido entre 0,5 mm y 10 mm, preferiblemente entre 1 mm y 5 mm.

35 Dicho producto en forma granular puede obtenerse mezclando los dos componentes, es decir, por lo menos un polímero elastomérico y por lo menos una cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch, seguido por granulación, que puede llevarse a cabo a través de diversos procedimientos. Dicho mezclado puede llevarse a cabo, por ejemplo, utilizando un molino abierto o una mezcladora interna del tipo con rotores tangenciales (Banbury) o con rotores acoplados (Intermix), o en mezcladoras continuas tales como, por ejemplo, una "mezcladora Ko-Kneader" (Buss), o mediante extrusión utilizando prensas extrusoras de doble husillo corrotatorias o contrarrotatorias, o prensas extrusoras de un único husillo. Dicha granulación puede llevarse a cabo, por ejemplo, moliendo la mezcla obtenida o, en el caso de extrusión, cortando el material extruido en forma de "espagueti" (por ejemplo, utilizando una cortadora). Dicho producto en forma granular se obtiene preferiblemente mediante extrusión y posterior corte del "espagueti" obtenido de dicha extrusión.

45 Según una realización preferida de la presente invención, dicho polímero elastomérico puede seleccionarse de copolímeros de bloque de por lo menos un dieno conjugado con por lo menos un compuesto aromático de vinilo. Dicho dieno conjugado se selecciona preferiblemente, por ejemplo, de: butadieno, isopreno, cloropreno, carboxilato de butadieno, carboxilato de isopreno o mezclas de los mismos. Incluso más preferiblemente, dicho dieno conjugado puede seleccionarse de butadieno o isopreno. Dicho compuesto aromático de vinilo puede seleccionarse preferiblemente de: estireno, α -metilestireno, orto- meta- o para-metilestireno, para-t-butilestireno, orto- meta- para-etilestireno o mezclas de los mismos. Incluso más preferiblemente, dicho compuesto aromático de vinilo es estireno.

Dichos copolímeros de bloque puede representarse por la fórmula general (I) o por la fórmula general (II):



60 en las que cada bloque A representa un bloque polimérico obtenido de monómeros aromáticos de vinilo; cada bloque B representa un bloque polimérico obtenido de monómeros de dienos conjugados; X representa un radical que se deriva de un agente de acoplamiento; n es un número entero que oscila entre 2 y 30, preferiblemente entre 3 y 10.

65 Dichos copolímeros de bloque pueden ser del tipo radial, lineal, de estrella, así como copolímeros de bloque mixtos o copolímeros cónicos. Dichos copolímeros pueden utilizarse también en forma extendida con aceite.

- 5 Según una forma de realización preferida adicional de la presente invención, dicho polímero elastomérico puede seleccionarse de copolímeros de bloque del tipo radial que contienen bloques de poliestireno y polibutadieno, es decir, copolímeros de bloque de estireno-butadieno-estireno (SBS). Dichos copolímeros de bloque de estireno-butadieno-estireno presentan preferiblemente una razón de estireno/butadieno que oscila entre 20/80 y 40/60, más preferiblemente entre 25/75 y 35/65, y un peso molecular promedio que oscila entre 50.000 y 1.000.000, más preferiblemente entre 100.000 y 500.000.
- 10 Dicho peso molecular promedio puede determinarse según técnicas convencionales tales como, por ejemplo, cromatografía de permeación en gel o CPG.
- 15 Ejemplos específicos de copolímeros de bloque que pueden utilizarse según la presente invención y están disponibles comercialmente son productos conocidos con el nombre Europrene[®] SOL T 161B de Polimeri Europa, Kraton[®] D1186 de Kraton Polymer, Pavprene[®] 511 K de So.F.teR.
- 20 Según una realización preferida de la presente invención, dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch puede seleccionarse de ceras parafínicas que presentan un número de átomos de carbono superior o igual a 35, preferiblemente que oscila entre 40 y 120. Dichas ceras parafínicas del procedimiento de Fischer Tropsch comprenden preferiblemente n-parafinas e iso-parafinas, más preferiblemente comprenden más del 98% en peso de n-parafinas e iso-parafinas y sólo una pequeña cantidad de cicloparafinas y/o olefinas.
- 25 Según una realización preferida adicional de la presente invención, dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch puede presentar un punto de fusión superior o igual a 70°C, preferiblemente comprendido entre 80°C y 120°C.
- 30 Un ejemplo específico de una cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch que puede utilizarse según la presente invención y está disponible comercialmente es el producto conocido como Sasobit[®] de Sasol.
- 35 Según una forma de realización preferida de la presente invención, dicho producto en forma granular puede incluir dicho polímero elastomérico en una cantidad comprendida entre el 30% en peso y el 90% en peso, preferiblemente comprendida entre el 40% en peso y el 80% en peso, con respecto al peso total de dicho producto en forma granular.
- 40 Según una forma de realización preferida de la presente invención, dicho producto en forma granular puede incluir dicha cera de parafina del procedimiento de Fischer Tropsch en una cantidad que oscila entre el 10% en peso y el 90% en peso, preferiblemente comprendida entre el 20% en peso y el 60% en peso, con respecto al peso total de dicho producto en forma granular.
- 45 Según una forma de realización preferida de la presente invención, dicho polímero elastomérico puede estar presente en dicha mezcla de asfalto en una cantidad comprendida entre el 1% en peso y el 10% en peso, preferiblemente que oscila entre el 2% en peso y el 6% en peso, con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto.
- 50 Según una forma de realización preferida de la presente invención, dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch puede estar presente en dicha mezcla de asfalto en una cantidad comprendida entre el 0,5% en peso y el 8% en peso, preferiblemente que oscila entre el 1% en peso y el 5% en peso, con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto.
- 55 Según una realización preferida de la presente invención, dicho asfalto puede seleccionarse de entre asfaltos que se derivan de refinerías de petróleo por medio de diversos procedimientos tales como: destilación a vacío, desasfaltación con disolventes en refinerías de ciclo lubricante; tratamiento térmico de residuos que se derivan de dichos procedimientos; tratamiento de residuos que se derivan de dichos procedimientos en presencia de corrientes de aire para la formación de asfaltos oxidados, o en presencia de vapor de agua para la formación de asfaltos semisólidos; o mezclas de los mismos.
- 60 Según una forma de realización preferida de la presente invención, dicho asfalto puede seleccionarse de asfaltos que se derivan de destilación a vacío; o de desasfaltación con disolventes en refinerías de ciclo lubricante; o mezclas de los mismos.
- 65 El mezclado del producto en forma granular y el asfalto puede llevarse a cabo en mezcladoras conocidas en la técnica tales como, por ejemplo, mezcladoras con mezclado a alta cizalladura, o mezcladoras con mezclado a baja cizalladura. El producto en forma granular y el asfalto se mezclan preferiblemente en una mezcladora con mezclado a alta cizalladura y posteriormente se mezclan en una mezcladora con mezclado a baja cizalladura.
- Se proporcionan algunos ejemplos ilustrativos y no limitativos para una mejor comprensión de la presente invención y para su realización.

Ejemplo 1

Preparación de la mezcla de asfalto

5 Se prepararon del siguiente modo 300 g de una mezcla de asfalto que contenía:

- el 6,4% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un producto en forma granular que incluye el 71% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de un copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno (Pavprene[®] 511 K de So.F.teR.) y el 29% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de una cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch (Sasobit[®] de Sasol); y
- el 93,6% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un asfalto que se deriva de desasfaltación con disolventes en una refinería de ciclo lubricante que presenta las características mostradas en la tabla 1.

Se mezclaron el producto en forma granular y el asfalto en una mezcladora con mezclado a alta cizalladura, a 185°C, durante 30 minutos. Se transfirió entonces la mezcla así obtenida a una mezcladora con mezclado a baja cizalladura y se mezcló adicionalmente, a 185°C, durante 7 horas.

La mezcla resultante de asfalto presentaba las características indicadas en la tabla 2.

TABLA 1

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|----------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 72 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 45 | EN 1427 |
| Viscosidad a 60°C (poise) | 1360 | EN 12596 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 1,0 | EN 12596 |

TABLA 2

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|----------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 40 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 99 | EN 1427 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 4,5 | EN 13702-1 |
| Viscosidad a 180°C (poise) | 3,2 | EN 13702-1 |
| Δ Anillo y bola* (°C) | 3,5 | EN 13399 |

*: diferencia en los valores de anillo y bola entre la parte superior y la inferior tras tres días de almacenamiento a 180°C

Los valores de viscosidad indicados en la tabla 2 muestran que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención presenta una buena procesabilidad: dicha mezcla, de hecho, presenta valores de baja viscosidad a altas temperaturas (es decir, 160°C y 180°C) con respecto a las características de penetración a 25°C y anillo y bola. Además, a partir de los valores indicados en la tabla 2, puede deducirse que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención es estable durante el almacenamiento: de hecho, los valores de Δ anillo y bola tras tres días de almacenamiento a 180°C muestran que hay una diferencia mínima entre los puntos de reblandecimiento determinados en muestras extraídas de la parte superior e inferior del recipiente.

Ejemplo 2

Preparación de la mezcla de asfalto

Se prepararon del siguiente modo 300 g de una mezcla de asfalto que contenía:

- el 5,4% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un producto en forma granular que incluye el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de un copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno (Pavprene[®] 511 K de So.F.teR.) y el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de una cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch (Sasobit[®] de Sasol); y
- el 94,6% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un asfalto que se deriva de desasfaltación con disolventes en una refinería de ciclo lubricante que presenta las características mostradas en la tabla 1.

Se mezclaron el producto en forma granular y el asfalto en una mezcladora con mezclado a alta cizalladura, a 185°C, durante 30 minutos. Entonces se transfirió la mezcla así obtenida a una mezcladora con mezclado a baja cizalladura y se mezcló adicionalmente, a 185°C, durante 7 horas.

5

La mezcla resultante de asfalto presentaba las características indicadas en la tabla 3.

TABLA 3

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|------------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 45 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 85 | EN 1427 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 3,8 | EN 13702-1 |
| Viscosidad a 180°C (poise) | 1,8 | EN 13702-1 |
| Δ Anillo y bola* (°C) | 2,5 | EN 1427 |

10

*: diferencia en los valores de anillo y bola entre la parte superior e inferior tras tres días de almacenamiento a 180°C.

15

Los valores de viscosidad indicados en la tabla 3 muestran que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención presenta una buena procesabilidad: dicha mezcla, de hecho, presenta valores de baja viscosidad a altas temperaturas (es decir, 160°C y 180°C) con respecto a las características de penetración a 25°C y anillo y bola. Además, a partir de los valores indicados en la tabla 3, puede deducirse que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención es estable durante el almacenamiento: de hecho, los valores de Δ anillo y bola tras tres días de almacenamientos a 180°C muestran que hay una diferencia mínima entre los puntos de reblandecimiento determinados en muestras extraídas de la parte superior e inferior del recipiente.

20

Ejemplo 3

Preparación de la mezcla de asfalto

25

Se prepararon del siguiente modo 300 g de una mezcla de asfalto que contenía:

30

- el 6% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un producto en forma granular que incluye el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de un copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno (Pavprene[®] 511 K de So.F.teR.) y el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de una cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch (Sasobit[®] de Sasol); y

35

- el 94% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un asfalto que se deriva de destilación a vacío que presenta las características mostradas en la tabla 4.

40

Se mezclaron el producto en forma granular y el asfalto en una mezcladora con mezclado a alta cizalladura, a 185°C, durante 30 minutos. Entonces se transfirió la mezcla así obtenida a una mezcladora con mezclado a baja cizalladura y se mezcló adicionalmente, a 185°C, durante 7 horas.

La mezcla resultante de asfalto presentaba las características indicadas en la tabla 5.

TABLA 4

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|----------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 111 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 45 | EN 1427 |
| Viscosidad a 60°C (poise) | 780 | EN 12596 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 0,6 | EN 12596 |

45

TABLA 5

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|------------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 44 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 84 | EN 1427 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 3,2 | EN 13702-1 |
| Viscosidad a 180°C (poise) | 1,5 | EN 13702-1 |
| Δ Anillo y bola* (°C) | 1 | EN 13399 |

*: diferencia en los valores de anillo y bola entre la parte superior e inferior tras tres días de almacenamiento a 180°C.

5 Los valores de viscosidad indicados en la tabla 5 muestran que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención presenta una buena procesabilidad: dicha mezcla, de hecho, presenta valores de baja viscosidad a altas temperaturas (es decir, 160°C y 180°C) con respecto a las características de penetración a 25°C y anillo y bola. Además, a partir de los valores indicados en la tabla 5, puede deducirse que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención es estable durante el almacenamiento: de hecho, los valores de Δ anillo y bola tras tres días de almacenamiento a 180°C muestran que hay una diferencia mínima entre los puntos de reblandecimiento determinados en muestras extraídas de la parte superior e inferior del recipiente.

Ejemplo 4

Preparación de la mezcla de asfalto

15 Se prepararon del siguiente modo 300 g de una mezcla de asfalto que contenía:

- el 6% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un producto en forma granular que incluye el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de un copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno (Pavprene[®] 511 K de So.F.teR.) y el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de una cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch (Sasobit[®] de Sasol); y
- el 94% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un asfalto que se deriva de destilación a vacío que presenta las características mostradas en la tabla 6.

20 Se mezclaron el producto en forma granular y el asfalto en una mezcladora con mezclado a alta cizalladura, a 185°C, durante 30 minutos. Entonces se transfirió la mezcla así obtenida a una mezcladora con mezclado a baja cizalladura y se mezcló adicionalmente, a 185°C, durante 7 horas.

30 La mezcla resultante de asfalto presentaba las características indicadas en la tabla 7.

TABLA 6

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|----------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 85 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 45 | EN 1427 |
| Viscosidad a 60°C (poise) | 760 | EN 12596 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 0,9 | EN 12596 |

35

TABLA 7

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|------------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 35 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 99 | EN 1427 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 3,5 | EN 13702-1 |
| Viscosidad a 180°C (poise) | 1,5 | EN 13702-1 |
| Δ Anillo y bola* (°C) | 2 | EN 13399 |

40 *: diferencia en los valores de anillo y bola entre la parte superior e inferior tras tres días de almacenamiento a 180°C.

45 Los valores de viscosidad indicados en la tabla 7 muestran que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención presenta una buena procesabilidad: dicha mezcla, de hecho, presenta valores de baja viscosidad a altas temperaturas (es decir, 160°C y 180°C) con respecto a las características de penetración a 25°C y anillo y bola. Además, a partir de los valores indicados en la tabla 7, puede deducirse que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención es estable durante el almacenamiento: de hecho, los valores de Δ anillo y bola tras tres días de almacenamiento a 180°C muestran que hay una diferencia mínima entre los puntos de reblandecimiento determinados en muestras extraídas de la parte superior e inferior del recipiente.

Ejemplo 5

Preparación de la mezcla de asfalto

50 Se prepararon del siguiente modo 300 g de una mezcla de asfalto que contenía:

- el 6% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un producto en forma granular que incluye el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de un copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno (Pavprene® 511 K de So.F.teR.) y el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de una cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch (Sasobit® de Sasol); y
- el 94% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un asfalto que se deriva de destilación a vacío que presenta las características mostradas en la tabla 8.

Se mezclaron el producto en forma granular y el asfalto en una mezcladora con mezclado a alta cizalladura, a 175°C, durante 30 minutos. Entonces se transfirió la mezcla así obtenida a una mezcladora con mezclado a baja cizalladura y se mezcló adicionalmente, a 175°C, durante 7,5 horas.

La mezcla resultante de asfalto presentaba las características indicadas en la tabla 9.

TABLA 8

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|----------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 63 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 47,8 | EN 1427 |
| Viscosidad a 60°C (poise) | 1240 | EN 12596 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 0,8 | EN 12596 |

TABLA 9

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|------------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 35 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 98,5 | EN 1427 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 4 | EN 13702-1 |
| Viscosidad a 180°C (poise) | 2,3 | EN 13702-1 |
| Δ Anillo y bola* (°C) | 1,5 | EN 13399 |

*: diferencia en los valores de anillo y bola entre la parte superior e inferior tras tres días de almacenamiento a 180°C.

Los valores de viscosidad indicados en la tabla 9 muestran que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención presenta una buena procesabilidad: dicha mezcla, de hecho, presenta valores de baja viscosidad a altas temperaturas (es decir, 160°C y 180°C) con respecto a las características de penetración a 25°C y anillo y bola. Además, a partir de los valores indicados en la tabla 9, puede deducirse que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención es estable durante el almacenamiento: de hecho, los valores de Δ anillo y bola tras tres días de almacenamiento a 180°C muestran que hay una diferencia mínima entre los puntos de reblandecimiento determinados en muestras extraídas de la parte superior e inferior del recipiente.

Ejemplo 6

Preparación de la mezcla de asfalto

Se prepararon del siguiente modo 300 g de una mezcla de asfalto que contenía:

- el 6% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un producto en forma granular que incluye el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de un copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno (Pavprene® 511 K de So.F.teR.) y el 50% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular de una cera parafínica del procedimiento de Fischer Tropsch (Sasobit® de Sasol); y
- el 94% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto de un asfalto que se deriva de destilación a vacío que presenta las características mostradas en la tabla 8.

Se mezclaron el producto en forma granular y el asfalto en una mezcladora con mezclado a alta cizalladura, a 185°C, durante 30 minutos. Entonces se transfirió la mezcla así obtenida a una mezcladora con mezclado a baja cizalladura y se mezcló adicionalmente, a 185°C, durante 4,5 horas.

La mezcla resultante de asfalto presentaba las características indicadas en la tabla 10.

TABLA 10

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN |
|------------------------------|---------|----------------------------|
| Penetración a 25°C (dmm) | 33 | EN 1426 |
| Anillo y bola (°C) | 98,5 | EN 1427 |
| Viscosidad a 160°C (poise) | 4,1 | EN 13702-1 |
| Viscosidad a 180°C (poise) | 2,2 | EN 13702-1 |
| Δ Anillo y bola* (°C) | 1 | EN 13399 |

5 *: diferencia en los valores de anillo y bola entre la parte superior e inferior tras tres días de almacenamiento a 180°C.

10 Los valores de viscosidad indicados en la tabla 10 muestran que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención presenta una buena procesabilidad: dicha mezcla, de hecho, presenta valores de baja viscosidad a altas temperaturas (es decir, 160°C y 180°C) con respecto a las características de penetración a 25°C y anillo y bola. Además, a partir de los valores indicados en la tabla 10, puede deducirse que la mezcla de asfalto obtenida según el procedimiento de la presente invención es estable durante el almacenamiento: de hecho, los valores de Δ anillo y bola tras tres días de almacenamiento a 180°C muestran que hay una diferencia mínima entre los puntos de reblandecimiento determinados en muestras extraídas de la parte superior e inferior del recipiente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la preparación de una mezcla de asfalto que comprende mezclar por lo menos un producto en forma granular que incluye por lo menos un polímero elastomérico y por lo menos una cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch con por lo menos un asfalto.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho procedimiento se lleva a cabo a una temperatura inferior o igual a 200°C.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicho procedimiento se lleva a cabo a una temperatura comprendida entre 160°C y 190°C.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho procedimiento se lleva a cabo durante un periodo de tiempo comprendido entre 3,5 horas y 10 horas.
- 15 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que dicho procedimiento se lleva a cabo durante un periodo de tiempo comprendido entre 4 horas y 8 horas.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho producto en forma granular presenta un diámetro promedio comprendido entre 0,5 mm y 10 mm.
- 20 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que dicho producto en forma granular presenta un diámetro promedio comprendido entre 1 mm y 5 mm.
- 25 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho producto en forma granular se obtiene mezclando los dos componentes, es decir, por lo menos un polímero elastomérico y por lo menos una cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch, seguido por granulación, llevándose a cabo dicho mezclado mediante extrusión y llevándose a cabo dicha granulación cortando el "espagueti" obtenido a partir de dicha extrusión.
- 30 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho polímero elastomérico se selecciona de entre copolímeros de bloque de por lo menos un dieno conjugado con por lo menos un compuesto aromático de vinilo.
- 35 10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que dichos copolímeros de bloque se representan por la fórmula general (I) o por la fórmula general (II):
- $$\begin{array}{ccc} \text{A-B-A} & & \text{(I) o} \\ \text{(A-B)}_n\text{X} & & \text{(II)} \end{array}$$
- 40 en las que cada bloque A representa un bloque polimérico obtenido a partir de monómeros aromáticos de vinilo; cada bloque B representa un bloque polimérico obtenido a partir de monómeros de dienos conjugados; X representa un radical que se deriva de un agente de acoplamiento; n es un número entero comprendido entre 2 y 30.
- 45 11. Procedimiento según la reivindicación 9 ó 10, en el que dicho polímero elastomérico se selecciona de entre copolímeros de bloque del tipo radial que contienen bloques de poliestireno y polibutadieno, es decir, copolímeros de bloque de estireno-butadieno-estireno (SBS).
- 50 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch se selecciona de entre ceras parafínicas que presentan un número de átomos de carbono superior o igual a 35.
- 55 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch se selecciona de entre ceras parafínicas que presentan un número de átomos de carbono comprendido entre 40 y 120.
- 60 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch presenta un punto de fusión superior o igual a 70°C.
- 65 15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch presenta un punto de fusión comprendido entre 80°C y 120°C.
16. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho producto en forma granular incluye dicho polímero elastomérico en una cantidad comprendida entre el 30% en peso y el 90% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que dicho producto en forma granular incluye dicho polímero elastomérico en una cantidad comprendida entre el 40% en peso y el 80% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular.
- 5 18. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho producto en forma granular incluye dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch en una cantidad comprendida entre el 10% en peso y el 90% en peso con respecto al peso total de dicho producto en forma granular.
- 10 19. Procedimiento según la reivindicación 18, en el que dicho producto en forma granular incluye dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch en una cantidad comprendida entre el 20% en peso y el 60% en peso, con respecto al peso total de dicho producto en forma granular.
- 15 20. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho polímero elastomérico está presente en dicha mezcla de asfalto en una cantidad comprendida entre el 1% en peso y el 10% en peso, con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto.
- 20 21. Procedimiento según la reivindicación 20, en el que dicho polímero elastomérico está presente en dicha mezcla de asfalto en una cantidad comprendida entre el 2% en peso y el 6% en peso, con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto.
- 25 22. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch está presente en dicha mezcla de asfalto en una cantidad comprendida entre el 0,5% en peso y el 8% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto.
- 30 23. Procedimiento según la reivindicación 22, en el que dicha cera parafínica del procedimiento de Fischer-Tropsch está presente en dicha mezcla de asfalto en una cantidad comprendida entre el 1% en peso y el 5% en peso con respecto al peso total de dicha mezcla de asfalto.
- 35 24. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho asfalto se selecciona de entre asfaltos que se derivan del refinado del petróleo por medio de destilación a vacío, desasfaltación con disolventes en refinerías de ciclo lubricante; tratamiento térmico de residuos que se derivan de dichos procedimientos; tratamiento de residuos que se derivan de dichos procedimientos en presencia de corrientes de aire para la formación de asfaltos oxidados, o en presencia de vapor de agua para la formación de asfaltos semisólidos; o mezclas de los mismos.
25. Procedimiento según la reivindicación 24, en el que dicho asfalto se selecciona de entre asfaltos que se derivan de destilación a vacío; o de desasfaltación con disolventes en refinerías de ciclo lubricante; o mezclas de los mismos.