

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 209**

51 Int. Cl.:
C08K 5/521 (2006.01)
C08K 5/51 (2006.01)
C08K 5/52 (2006.01)
C08K 5/524 (2006.01)
C08K 5/53 (2006.01)
C08K 5/5317 (2006.01)
C08K 5/5313 (2006.01)
C08K 5/5333 (2006.01)
C08L 95/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **98123087 .3**
96 Fecha de presentación: **10.12.1998**
97 Número de publicación de la solicitud: **0926191**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.06.1999**

54 Título: **Aditivo para asfalto**

30 Prioridad:
26.12.1997 JP 35933597

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.11.2012

73 Titular/es:
KAO CORPORATION (100.0%)
14-10, NIHONBASHI, KAYABA-CHO 1-CHOME
CHUO-KU,
TOKYO, JP

72 Inventor/es:
TOMIOKA, KEIICHIRO;
TAMAKI, RYOICHI y
ISOBE, KAZUO

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 390 209 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

Aditivo para asfalto.

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un aditivo para asfalto que aumenta la adhesión entre el asfalto y los áridos y, por tanto, evita la separación del asfalto de los áridos. Además, la presente invención se refiere a una composición de asfalto que comprende asfalto, áridos y el aditivo para asfalto.

Técnica anterior

10 El asfalto, que se obtiene a partir del petróleo, se usa como material de pavimentación, material de cubierta, material impermeabilizante y en otras aplicaciones. Entre estas aplicaciones, la mayor demanda es para pavimentos. Cuando se usa asfalto para pavimentos, el asfalto y los áridos se mezclan y se calientan. Sin embargo, dado que el asfalto es no polar e hidrófobo y dado que los áridos son hidrófilos, la adhesión entre el asfalto y los áridos no es suficiente. Por lo tanto, existe el problema potencial de que el agua de lluvia o las aguas subterráneas pueden hacer que el asfalto se separe de los áridos.

15 Otro problema es que, dado que la carga impuesta sobre la carretera aumenta a medida que aumenta la cantidad de tráfico y aumenta el peso de los vehículos, se producen baches en el pavimento de asfalto y el pavimento de asfalto tiende a fluidizarse, impidiendo de este modo un tráfico y un desplazamiento suaves. Una medida para resolver estos problemas es aumentar la consistencia del material de pavimentación mediante la incorporación en él de una resina termoplástica o una goma. Sin embargo, los baches no sólo se forman por la carga sobre la carretera, sino también por la separación del asfalto de los áridos debida al contacto con el agua y el movimiento de los áridos así separados. En consecuencia, la medida de simplemente aumentar la consistencia del material de pavimentación no puede resolver el problema de la formación de baches que están provocados por la separación del asfalto de los áridos.

20 Como se indica anteriormente, la tarea técnica de mejorar la capacidad de antiseparación mediante la mejora de la adhesión entre el asfalto y los áridos es muy importante desde el punto de vista del aumento del rendimiento del pavimento de asfalto y, por lo tanto, se han realizado una variedad de propuestas con el fin de resolver el problema.

25 Por ejemplo el documento JP-A 49-34519 propone un procedimiento en el que se incorpora en el asfalto un agente antiseparación que es una poliamina alifática superior o uno de sus derivados. De acuerdo con este procedimiento, si se mezcla el asfalto con el agente antiseparación, se produce rápidamente el efecto de antiseparación y puede reducirse el tiempo de curado necesario antes de la aplicación del asfalto (este efecto se denomina en lo sucesivo "efecto rápido"). Sin embargo, este procedimiento presenta un problema en términos de resistencia al calor. Esto es, si se mezcla el asfalto con el agente antiseparación y se mantiene la mezcla a una temperatura elevada durante varias horas o decenas de horas, el efecto de antiseparación disminuye en de 2 a 3 días con el resultado de que el efecto de antiseparación dura sólo un año o menos después de fabricar el pavimento usando la mezcla. En una obra normal, dado que el asfalto se usa en un estado fundido mediante calefacción continua, la resistencia al calor es una característica importante.

30 Mientras tanto, el documento JP-A 51-149312 propone un aditivo modificador del asfalto constituido por un compuesto de fósforo tal como pentóxido de fósforo, ácido polifosfórico, pentasulfuro de fósforo o similares. Sin embargo, dado que estos compuestos de fósforo son compuestos inorgánicos, la dispersibilidad de estos compuestos en una sustancia orgánica tal como el asfalto no es buena. Además, incluso después de que estos compuestos de fósforo se dispersan mecánicamente lo suficiente en el asfalto, la capacidad de antiseparación es escasa debido a la escasa estabilidad de dispersión.

35 El documento JP-A 60-188462 propone un procedimiento en el que se usa un compuesto de organofósforo ácido específico para mejorar la capacidad de antiseparación. Aunque este procedimiento mejora la capacidad de antiseparación en comparación con los otros procedimientos, este procedimiento no puede satisfacer plenamente el requisito de efecto rápido que demanda el mercado. A saber, si no se cumple el requisito de efecto rápido, se prolonga el trabajo de pavimentación debido a que es necesario garantizar un tiempo de agitación suficientemente prolongado con el fin de obtener la capacidad de antiseparación deseada.

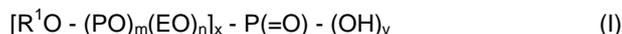
40 El documento JP-B 8-32832, que corresponde a los documentos JP-A 60-188462 y EP-A 157210, divulga un aditivo para asfalto que tiene un grupo fosfato.

Sumario de la invención

45 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un aditivo para asfalto que permita acortar el trabajo de pavimentación la mismo tiempo que garantiza la capacidad de antiseparación durante un periodo de tiempo largo y también el efecto rápido, independientemente del tipo de asfalto y áridos y también de los procedimientos de pavimentación. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de asfalto que comprende el aditivo para asfalto.

Tras intensos estudios para resolver los problemas mencionados anteriormente, los presentes inventores han logrado la invención basándose en los hallazgos de que un éster fosfórico específico es tan excelente en la solubilidad en y la afinidad por el asfalto que la agitación para el mezclado es sustancialmente innecesaria cuando se añade el aditivo al asfalto y que la resistencia al calor del éster fosfórico específico es tan excelente que puede mejorarse notablemente la trabajabilidad en el sitio del trabajo de pavimentación y, además, que el éster fosfórico específico permite obtener rápidamente la capacidad de antiseparación igual o mejor que los efectos descritos en los documentos mencionados anteriormente, realizando así el efecto rápido y garantizando el efecto durante un periodo de tiempo largo.

Esto es, la presente invención proporciona una composición de asfalto que comprende un asfalto, áridos y un aditivo para asfalto que comprende al menos un compuesto que tiene la fórmula (I)



en la que R¹ representa un radical hidrocarburo lineal que tienen de 8 a 24 átomos de carbono o un grupo alquifenilo que tiene de 8 a 24 átomos de carbono, PO representa un grupo oxipropileno, EO representa un grupo oxietileno, m y n representan el número de moléculas añadidas, m es un número de 1 a 6, n es un número de 0 a 6; y siendo cada uno de x e y de la fórmula (I) un número de 1 a 2, siendo la suma total de x e y 3, siendo R¹ saturado o insaturado.

En segundo lugar, la presente invención proporciona la composición mencionada anteriormente en la que el aditivo está en forma de líquido o pasta a 40 °C.

En tercer lugar, la presente invención proporciona la composición mencionada anteriormente en la que el aditivo comprende además un compuesto de amina alifática.

Además, la presente invención proporciona el uso de la composición de asfalto mencionada anteriormente para pavimentar una carretera.

Además, la presente invención proporciona un procedimiento de mejora de una capacidad de antiseparación de una composición de asfalto, que comprende la etapa de mezclar el asfalto y áridos con el aditivo como se define anteriormente.

Descripción detallada de la realización preferida

El aditivo para asfalto de la presente invención comprende el compuesto representado por la fórmula (I). El aditivo para asfalto puede comprender el compuesto solo o puede comprender otro componente además del compuesto. Además, puede usarse el compuesto representado por la fórmula (I) individualmente o en una combinación de dos o más de ellos. Además, pueden usarse juntos dos o más compuestos representados respectivamente por la fórmula (I). Cabe destacar que el compuesto representado por la fórmula (I) incluye un polímero formado mediante la condensación de dos o más compuestos por medio de grupos -OH, produciendo de este modo un enlace P-O-P.

En el compuesto que se usa en la presente invención y que se representa por la fórmula (I); R¹ es un radical hidrocarburo lineal saturado o insaturado o un grupo alquifenilo que tiene de 8 a 24 átomos de carbono, preferentemente de 8 a 20 átomos de carbono y más preferentemente de 10 a 18 átomos de carbono. Los ejemplos de radicales hidrocarburo saturados o insaturados y del grupo alquifenilo incluyen grupos alquilo tales como los grupos dodecilo, hexadecilo y octadecilo, y grupos alquifenilo tales como los grupos octilfenilo, nonilfenilo y dodecilfenilo.

En el compuesto representado por la fórmula (I), el orden del grupo oxipropileno (PO) y el grupo oxietileno (EO) no se limita a la indicación de la fórmula (I). Por lo tanto, el orden puede ser el grupo RO, el grupo oxietileno, el grupo oxipropileno y el átomo de fósforo. Además, el orden del grupo oxipropileno y el grupo oxietileno pueden invertirse o, de otro modo, pueden añadirse el grupo oxipropileno y el grupo oxietileno al azar. En cuanto al número de moles añadidos del grupo oxipropileno y el grupo oxietileno, m es de 1 a 6, preferentemente de 1 a 4 y más preferentemente de 1 a 2; y n es de 0 a 6, preferentemente de 0 a 4 y más preferentemente de 0 a 3. En el compuesto representado por la fórmula (I), cada uno de x e y es un número de 1 a 2, con la condición, no obstante, de que x se hace más preferible a medida que x se aproxima a 1, y la suma de x e y es 3.

El procedimiento para producir el compuesto representado por la fórmula (I) no está particularmente limitado. Un ejemplo del procedimiento comprende las etapas de añadir óxido de etileno y óxido de propileno a un alcohol saturado o insaturado que tiene de 8 a 24 átomos de carbono mediante un procedimiento adoptado comúnmente para producir un polímero de adición y después convertir el producto de adición en un éster fosfórico. La conversión del polímero de adición en un éster fosfórico puede realizarse haciendo reaccionar el polímero de adición con anhídrido de ácido fosfórico, oxitricloruro de fósforo o tricloruro de fósforo.

El aditivo para asfalto de la presente invención puede contener además una amina alifática. La amina alifática, que contiene un átomo de nitrógeno en la molécula, aumenta la humectabilidad del asfalto a los áridos en una etapa inicial. Los ejemplos de la amina alifática incluyen poliaminas alifáticas superiores, tales como alquilpropilendiamina de sebo o sus derivados, y alquilolaminas tales como alquilhidroxiamina, monoetanolamina, dietanolamina y

trietanolamina. Si se usa una amina de este tipo, es preferible usar el aditivo para asfalto a un valor de pH en un intervalo de neutro a ácido. Preferentemente, la cantidad añadida de la amina alifática es del 5 al 70 % en peso del aditivo para asfalto y más preferentemente del 10 al 50 % en peso.

5 El estado del aditivo para asfalto de la presente invención no está particularmente limitado. El estado puede ser, por ejemplo, un sólido, un líquido o una pasta. Preferentemente, el aditivo para asfalto es un líquido o una pasta a una temperatura de 40 °C con el fin de mejorar la trabajabilidad y la miscibilidad con el asfalto y para aumentar la adhesión entre el asfalto y los áridos durante un periodo de tiempo largo y en particular en una etapa inicial.

10 No está claro el mecanismo mediante el cual el aditivo para asfalto de la presente invención aumenta la adhesión entre el asfalto y los áridos de forma que se lleve a cabo la antiseparación del asfalto de los áridos durante un periodo de tiempo largo. Probablemente, el efecto del aditivo para asfalto de la presente invención lo causa la formación de enlaces de hidrógeno por los grupos -OH sobre una superficie de los áridos en un estado húmedo, la formación de un enlace químico por medio de deshidratación térmica y la formulación de una película polimerizada hidrófoba, como se describe en el documento JP-B 8-32.832, en la columna 6, líneas 17 a 23. En particular, en el caso del aditivo para asfalto de la presente invención, la solubilidad en y la afinidad por el asfalto aumentan mediante la introducción de una cantidad establecida del grupo oxipropileno y el grupo oxietileno o mediante la introducción de un grupo alquilo ramificado específico en el compuesto representado por la fórmula (I). Se cree que estas propiedades del aditivo para asfalto consiguen el resultado de que los enlaces descritos anteriormente aparezcan de forma notablemente inmediata después de mezclar el aditivo en el asfalto y el resultado de que pueda acortarse el tiempo de trabajo y pueda obtenerse la capacidad de antiseparación excelente inmediatamente después de pavimentar y durante un periodo de tiempo largo después de pavimentar.

20 A continuación, se dan detalles de la composición de asfalto. El asfalto que se usa en la composición de asfalto de acuerdo con la presente invención es, por ejemplo, una sustancia bituminosa resultante de asfalto puro, asfalto semisoplado, asfalto rebajado, asfalto natural, alquitrán de petróleo, pez o un asfalto que satisfaga los requisitos de la memoria descriptiva de asfalto para pavimentación de carreteras y que se produzca mezclando un suavizante con un disolvente desasfaltante.

25 Dicho asfalto se incorpora con el aditivo para asfalto. Desde puntos de vista tales como la mejora de la adhesión y la capacidad de antiseparación entre el asfalto y los áridos, la economía y la estabilidad en almacenamiento, la cantidad del aditivo para asfalto que debe añadirse es, preferentemente, del 0,1 al 3 % en peso, más preferentemente del 0,2 al 2 % en peso y lo más preferentemente del 0,3 al 1,5 % en peso, basado en la cantidad de asfalto.

30 Con el fin de aumentar la consistencia del asfalto, la composición de asfalto de acuerdo con la presente invención pueden contener, por ejemplo, una goma natural, una goma sintética, tal como goma de estireno/butadieno o goma de cloropreno, un elastómero termoplástico, un polímero o un copolímero preparado a partir de uno o más monómeros seleccionados del grupo que consiste en etileno, acetato de vinilo, acrilatos, metacrilatos y estireno. Preferentemente, la cantidad de un componente de este tipo es del 1 al 20 % en peso, y más preferentemente del 3 a 10 % en peso, de la composición.

35 En función de las aplicaciones, la composición de asfalto de acuerdo con la presente invención puede contener además una carga inorgánica, tal como carbonato de calcio, cal apagada, cemento o carbón activado, una carga orgánica, una resina de petróleo, un suavizante derivado del petróleo tal como polietileno con un peso molecular bajo, un suavizante derivado de aceite vegetal tal como ácido oleico, un plastificante, azufre y otros.

40 El procedimiento para preparar la composición de asfalto de acuerdo con la presente invención no está particularmente limitado. Por ejemplo, puede prepararse la composición de asfalto mediante la adición de una cantidad establecida del aditivo para asfalto a asfalto que está fundido a una temperatura de 100 a 250 °C y que se se está agitando. Dado que el aditivo para asfalto de la presente invención tiene una solubilidad en y afinidad por el asfalto excelentes, como se describe anteriormente, habitualmente no es necesaria una operación de mezclado especial. Por lo tanto, el flujo de convección térmica mediante calefacción o la vibración en el momento del transporte es suficiente para un mezclado homogéneo. Sin embargo, si se requiere una trabajabilidad rápida, puede mezclarse el aditivo con el asfalto usando un aparato de mezclado.

45 Dado que el aditivo para asfalto de la presente invención tiene una solubilidad en y afinidad por el asfalto excelentes, puede mezclarse el aditivo para asfalto de forma homogénea en el asfalto incluso si no se emplea una operación de agitación especial. Además, la composición de asfalto que comprende el aditivo para asfalto tiene una resistencia al calor excelente y la composición de asfalto muestra una adhesión excelente a los áridos inmediatamente después de mezclar la composición de asfalto con los áridos. La adhesión se mantiene durante un periodo de tiempo largo. En consecuencia, en el caso en que la composición de asfalto de la presente invención se usa para pavimentar una carretera, puede llevarse a cabo el trabajo de pavimentación en un tiempo más corto, para garantizar la adhesión entre el asfalto y los áridos, y para mantener una superficie de la carretera en buenas condiciones durante un periodo de tiempo largo.

Ejemplos

Los ejemplos siguientes ilustran adicionalmente la presente invención. No deben interpretarse como limitantes del alcance de la presente invención de ninguna manera en absoluto.

Ejemplos 1-10, ejemplos de referencia 11-20 y ejemplos comparativos 1-14

5 Se prepararon aditivos para asfalto de la presente invención en diversos estados usando los compuestos representados por la fórmula (I) como se muestra en las tablas 1 a 3. A continuación, se prepararon cada una de las composiciones de asfalto de acuerdo con la presente invención añadiendo el aditivo para asfalto mostrado en las tablas 1 a 3 a asfalto que estaba fundido a una temperatura de 180 °C y agitando la composición durante el periodo de tiempo (un minuto o 30 minutos) mostrado en las tablas 1 a 3. De manera similar, se obtuvieron las composiciones de asfalto de los ejemplos comparativos 1-14. Usando las composiciones de asfalto así obtenidas, se evaluó la capacidad de separación del asfalto de los áridos de acuerdo con la siguiente prueba de separación de la película de asfalto descrita en el manual para pavimentos de asfalto (publicado por la Japan Road Association). Los resultados se muestran en las tablas 1 a 3. Los detalles de los compuestos representados por la fórmula (II) o (III), que se usaron en los aditivos para asfalto de los ejemplos y los ejemplos comparativos, son los siguientes:

15 Ejemplos de referencia 12~13: R contiene un grupo metilo ramificado.

Ejemplos de referencia 14 ~ 16, 18: R tiene dos o más grupos metilo ramificados o tiene un grupo etilo ramificado.

Ejemplo de referencia 17 (tridecanol fabricado por Kyowa Hakko Kogyo Co., Ltd.): alcohol que tiene 13 átomos de carbono y que tiene un promedio de 2 a 3 grupos metilo ramificados.

20 Ejemplo de referencia 11, ejemplo comparativo 11 (dobanol 23 fabricado por Mitsubishi Chemical Co., Ltd.): oxo alcohol que tiene 12 o 13 átomos de carbono y que tiene una proporción de grupos metilo ramificados del 20 %.

Ejemplo de referencia 19 (LIAL 123 fabricado por CONDEA Augusta S.p.A.): una mezcla de alcoholes, uno de los cuales tiene 12 átomos de carbono y otro de los cuales tiene 13 átomos de carbono, y la mezcla incluye el 60 % en peso de alcohol(es) metil-ramificado(s).

25 Ejemplo de referencia 20 (ISALCHEM 11 fabricado por CONDEA Augusta S.p.A.): una mezcla de alcoholes que tiene 11 átomos de carbono y contiene más del 95 % en peso de alcohol(es) metil-ramificado(s).

(Procedimiento para probar la antiseparación)

En la prueba se usaron áridos de Takarazuka (pórfido de cuarzo: roca ácida) y áridos de Kuzu (caliza: roca básica), que tenían una distribución de tamaño de partícula de 5 mm a 13 mm por medio de un tamiz. Se lavaron bien 100 g de áridos y después se colocaron en un recipiente metálico de 300 ml. Después, se secaron los áridos. A continuación, se calentaron los áridos durante una hora en un secador termostatzado mantenido ya a 150 °C. Por otro lado, se calentó una composición de asfalto durante un periodo de tiempo (2 horas o 48 horas) mostrado en las tablas 1 a 3 en un secador termostatzado mantenido a 180 °C. Después, se añadieron 5,5 g de la composición de asfalto sobre los áridos en el recipiente metálico. Después de la adición, se agitó bien el contenido del recipiente metálico durante de 2 a 3 minutos por medio de una espátula para garantizar un recubrimiento perfecto de la superficie de los áridos con la composición de asfalto. De este modo, se recubrió totalmente la superficie de los áridos con la composición de asfalto. Los áridos recubiertos así obtenidos se extendieron sobre una placa de vidrio y se dejaron reposar los áridos recubiertos durante de 1 a 2 horas para que se enfriaran hasta temperatura ambiente. De este modo, se hizo endurecer la composición de asfalto. Se sumergieron los áridos recubiertos en agua de un baño termostatzado mantenido a 80 °C. En un punto de 120 minutos después de la inmersión, se inspeccionó visualmente el estado de los áridos recubiertos en el agua. Mediante esta inspección, se obtuvo el porcentaje de área de la película de la composición de asfalto separada basado en el área de la película de la composición de asfalto en el momento en que comenzó la prueba.

Tabla 1

	Aditivos para asfalto	estado del aditivo (30 °C)	cantidad añadida de aditivo (% en peso)	periodo de tiempo (en minutos) de agitación tras la adición	área separada (%)			
					pórfido de cuarzo			Caliza
					2 horas	48 horas	2 horas	48 horas
1	éster fosfórico de mono y di (lauril alcohol PO1)	líquido	0,5	1	<5	0	0	0
2	éster fosfórico de mono (lauril alcohol PO1.5EO1)	líquido	0,5	1	<5	0	0	0
3	éster fosfórico de mono y di (alcohol miristílico PO2EO4)	líquido	0,5	1	<5	0	0	<5
4	éster fosfórico de mono y di (alcohol estearílico PO3EO0.5)	sólido	0,5	1	<5	5	0	<5
5	éster fosfórico de mono (alcohol C16, 18 PO4EO1.5)	pasta	0,5	1	<5	<5	0	<5
6	éster fosfórico de mono y di (alcohol estearílico PO6EO3)	líquido viscoso	0,5	1	5	10	<5	5
7	éster fosfórico de mono y di (alcohol cetílico PO3.5)	pasta	0,5	1	<5	5	<5	<5
8	éster fosfórico de mono y di (alcohol octílico PO1EO1)	líquido	0,5	1	<5	5	<5	<5
9	éster fosfórico de mono y di (alcohol de aceite de coco PO2EO1)	líquido	0,5	1	<5	<5	0	<5
10	éster fosfórico de mono (nonilfenol PO1)	líquido	0,5	1	<5	5	<5	<5

Ejemplos

Tabla 2

	Aditivos para asfalto	estado del aditivo (30 °C)	cantidad añadida de aditivo (% en peso)	periodo de tiempo (en minutos) de agitación tras la adición	área separada (%)					
					pórfido de cuarzo			Caliza		
					2 horas	48 horas	2 horas	48 horas	2 horas	48 horas
11*	éster fosfórico de mono (dobanol 23 de Mitsubishi Chemical Co., Ltd. PO1EO2)	líquido	0,5	1	<5	5	<5	<5	<5	<5
12*	éster fosfórico de mono y di (2-metildodecanol EO3)	líquido	0,5	1	<5	5	<5	<5	5	5
13*	éster fosfórico de mono (2-metiltetradecanol PO1EO3)	líquido	0,5	1	<5	5	<5	<5	<5	<5
14*	éster fosfórico de mono y di (2-ethylhexanol)	líquido	0,5	1	5	5	<5	<5	5	5
15*	éster fosfórico de mono (2-hexildecanol)	líquido	0,5	1	0	<5	0	<5	<5	<5
16*	éster fosfórico de mono y di (2-octildodecanol PO2)	líquido	0,5	1	<5	5	0	<5	<5	<5
17*	éster fosfórico de mono (tridecanol de Kyowa Hakko Co., Ltd.)	líquido	0,5	1	5	5	<5	<5	5	5
18*	éster fosfórico de mono y di (3,3,5-trimetilhexanol EO1.5)	líquido	0,5	1	5	10	5	5	5	5
19*	éster fosfórico de mono (LIAL 123 por CONDEA)	pasta	0,5	1	5	5	0	0	5	5
20*	éster fosfórico de mono (ISALCHEM 11 por CONDEA)	líquido	0,5	1	0	5	0	0	5	<5

*Ejemplos de referencia que no pertenecen a la presente invención

Tabla 3

	aditivos para asfalto	estado del aditivo (30 °C)	cantidad añadida de aditivo (% en peso)	periodo de tiempo (en minutos) de agitación tras la adición	área separada (%)					
					pórfido de cuarzo			Caliza		
					2 horas	48 horas	2 horas	48 horas	2 horas	48 horas
1	Ninguna	-	-	-	60	80	40	70		
2	ácido fosfórico	líquido	0,5	30	60	80	35	70		
3	mezcla de fosfatos de mono y diestearilo	sólido	0,5	1	10	25	10	15		
4	mezcla de fosfatos de mono y diestearilo	sólido	0,5	30	<5	10	<5	10		
5	éster fosfórico de mono y di (alcohol estearílico PO15)	líquido	0,5	30	10	30	10	20		
6	éster fosfórico de mono y di (lauril alcohol EO3)	pasta	0,5	30	15	25	10	20		
7	éster fosfórico de monononilfenol	sólido	0,5	30	15	40	15	30		
8	éster fosfórico de mono (butilfenol PO8)	líquido	0,5	30	10	20	10	15		
9	éster fosfórico de mono (nonilfenol EO5)	líquido	0,5	30	20	50	20	40		
10	éster fosfórico de mono y di (2-tridecilheptadecanol)	sólido	0,5	30	15	30	10	20		
11	éster fosfórico de mono (dobanol 23 de Mitsubishi Chemical Co., Ltd)	sólido	0,5	30	10	20	10	15		
12	alquilpropilendiamina de sebo	sólido	0,5	30	20	60	10	50		
13	alquilpropilendiamina de sebo EO3	líquido	0,5	30	30	60	10	40		
14	1-aminoetil-2-heptadecenilimidazolina	líquido	0,5	30	20	70	10	50		

Ejemplos comparativos

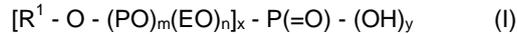
Como puede observarse a partir de las tablas 1 a 3, las composiciones de asfalto de los ejemplos 1 a 18 muestran poca o ninguna separación independientemente del tipo de áridos. En particular, el efecto de antiseparación fue mayor cuando los aditivos de asfalto se encontraban en estado líquido. El hecho de que no se produjera la

5 separación ni siquiera en condiciones rigurosas, es decir, inmersión en agua a 80 °C durante 120 minutos, indica que el aditivo para asfalto de la presente invención tiene un efecto rápido que confiere un efecto de antiseparación excelente al asfalto inmediatamente después de la adición del aditivo. En general, el efecto de antiseparación dura al menos de 3 a 5 años, aunque la durabilidad varía en función de las condiciones meteorológicas y las condiciones de tráfico. Dado que puede obtenerse este excelente efecto de antiseparación después de aproximadamente sólo 1 minuto de agitación del asfalto cuando se añade el aditivo para asfalto al asfalto, se confirmaron la solubilidad y la afinidad excelentes del aditivo para asfalto de la presente invención. Además, la calefacción continua de 48 horas no perjudicó a la capacidad de antiseparación. En consecuencia, las características de la composición de asfalto de acuerdo con la presente invención, es decir, excelente resistencia al calor y necesidad de sólo un tiempo corto de agitación, pueden mejorar significativamente la trabajabilidad en el sitio, teniendo en cuenta la situación de que se calienta el asfalto continuamente durante un tiempo largo en el caso, por ejemplo, de operaciones de pavimentación durante la noche.

10 Por el contrario, las composiciones de asfalto de los ejemplos comparativos 1 a 14 fueron considerablemente inferiores con respecto a la capacidad de antiseparación. Además, dado que es necesario un tiempo largo para agitar y dado que la resistencia al calor de estas composiciones de asfalto es inferior, se ve perjudicada la operatividad en el sitio.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de asfalto que comprende un asfalto, áridos y un aditivo para asfalto que comprende al menos un compuesto que tiene la fórmula (I):



5 en la que R¹ representa un radical hidrocarburo lineal que tienen de 8 a 24 átomos de carbono o un grupo alquifenilo que tiene de 8 a 24 átomos de carbono, PO representa un grupo oxipropileno, EO representa un grupo oxietileno, m y n representan el número de moléculas añadidas, m es un número de 1 a 6, n es un número de 0 a 6; siendo cada uno de x e y de la fórmula (I) un número de 1 a 2, siendo la suma total de x e y 3, siendo R¹ saturado o insaturado.

10 2. La composición según la reivindicación 1, que incluye un compuesto de fórmula (I) en la que m es un número de 1 a 4.

3. La composición según la reivindicación 1, en las que el aditivo está en forma de líquido o pasta a 40 °C.

4. La composición según la reivindicación 1, en la que el aditivo comprende además un compuesto de amina alifática.

15 5. El uso de la composición de asfalto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 para pavimentar una carretera.

6. Un procedimiento de mejora de la capacidad de antiseparación de una composición de asfalto, que comprende la etapa de mezclar el asfalto y áridos con el aditivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.