(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 306 708**

(51) Int. Cl.:
C08L 95/00 (2006.01)
C09K 3/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **01918572 .7**
(86) Fecha de presentación : **12.03.2001**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1272564**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **08.01.2003**

(54) Título: **Aditivo de acelerador-gel para su utilización en la producción de asfalto modificado por polímero.**

(30) Prioridad: **14.03.2000 US 525150**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2008

(73) Titular/es: **Ergon, Inc.**
2829 Lakeland Drive
Jackson, Mississippi 39215, US

(72) Inventor/es: **Baumgardner, Gaylon, L.;**
Burrow, Martin, R.;
Dumas, John;
Menapace, Andrew y
Smith, James

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Aditivo de acelerador-gel para su utilización en la producción de asfalto modificado por polímero.

Antecedentes de la invención

1. **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de las composiciones de asfalto modificado por polímero y a diversos procedimientos para la preparación de dichas composiciones. Más específicamente, la presente invención se refiere a un procedimiento de elaboración de asfalto modificado por polímero utilizando un aditivo de acelerador-gel que actúa como portador para el acelerador en la formación del asfalto modificado por polímero.

2. **Exposición de la técnica relacionada**

El asfalto modificado por polímero y los procedimientos de elaboración de asfalto modificado por polímero son bien conocidos en la técnica. Los polímeros, tales como un elastómero termoplástico, se unen comúnmente al asfalto con el fin de mejorar su resistencia y rendimiento. Es asimismo conocido que la estabilidad de las composiciones de polímero-asfalto puede aumentar mediante la adición de azufre. Se cree que el azufre se acopla químicamente con el polímero y el asfalto a través de enlaces sulfuro y polisulfuro, reforzando y acelerando de este modo el procedimiento de unión entre el polímero y el asfalto y el procedimiento de endurecimiento.

Un acelerador, tal como el azufre, puede añadirse al sistema polímero-asfalto con el fin de mejorar la unión y el endurecimiento del polímero y el asfalto. En los sistemas de asfalto modificado por polímero se utilizan diversas formas de aceleradores de azufre, tal como azufre elemental o agentes de acoplamiento donadores de azufre, incluyendo polisulfuros de alquilo, ditiocarbamatos, pentasulfuro de fósforo, tiuramos, derivados de ditiazola y 4,4'-ditiomorfolina. El azufre puede incorporarse al polímero y al asfalto mediante diversos procedimientos que típicamente incluyen la incorporación del azufre en forma elemental o acoplada a una mezcla de polímero y asfalto después de agitar dicha mezcla durante un período de tiempo determinado. Alternativamente, el polímero puede pretratarse con azufre y, a continuación, el polímero tratado con azufre se añade al asfalto fundido.

Desafortunadamente, el procedimiento de introducir materiales secos finamente divididos, tales como azufre, en recipientes o tanques de reacción presenta un riesgo de explosión debido a la formación y presencia de vapores de hidrocarburos en combinación con temperaturas de procesamiento elevadas. Además, los materiales secos finamente divididos no se mezclan a menudo completa y eficientemente al combinarse con el material líquido del sistema. En un intento de solucionar este problema, el material seco finamente dividido puede dispersarse previamente en aceite. Sin embargo, la tendencia a la sedimentación del material finamente dividido más pesado exige agitación constante. Se han utilizado más aceites viscosos y/o asfaltos rebajados con el fin de impedir la sedimentación del material finamente dividido, pero la utilización de estos materiales requiere la aplicación de temperaturas de procesamiento más elevadas con el fin de mantener el aceite y/o los asfaltos rebajados a una viscosidad tal que puedan bombearse. Además, este procedimiento también requiere agitación constante con el fin de mantener la dispersión del material finamente dividido. Como resultado, la necesidad de una temperatura más elevada en el proceso aumenta los riesgos de emisión de gases tóxicos, tales como sulfuro de hidrógeno, que es altamente tóxico e inflamable. En consecuencia, la temperatura de procesamiento de sistemas sulfuro/aceite o sulfuro/asfalto rebajado altamente concentrados no debe superar los 60ºC (140ºF).

Objetivos y sumario de la invención

Considerando las desventajas descritas anteriormente, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una composición estable para suministrar un acelerador a la mezcla líquida de polímero-asfalto durante la producción de asfalto modificado por polímero.

Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una suspensión estable de acelerador-gel que no se separe durante el almacenaje o durante los procedimientos de fabricación que incorporan su utilización, tal como cuando se añade al sistema polímero-asfalto.

Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un aditivo de acelerador-gel estable que se puede premezclar y almacenar a temperatura ambiente y presenta una naturaleza líquida o de gel que le confiere facilidad de manipulación y capacidad de ser bombeado en condiciones normales de procesamiento y a temperaturas inferiores a 60ºC (140ºF).

De acuerdo con los objetivos anteriores, la presente invención proporciona un asfalto modificado por polímero formado mediante un procedimiento que incorpora un aditivo de acelerador-gel como acelerador al material líquido de polímero-asfalto durante la preparación del asfalto modificado por polímero. El aditivo de acelerador-gel puede ser utilizado en otros procedimientos relacionados con el asfalto, tales como el soplado con aire "catalítico", para una mayor facilidad de adición de un catalizador sólido finamente dividido, tal como pentóxido de fósforo o cloruro férrico, y la adición de materiales finamente divididos a asfalto puro, tal como la adición de carbonato de calcio a asfaltos altamente ácidos. El aditivo de acelerador-gel puede ser asimismo utilizado como mezcla de adición en

procedimientos distintos a los aditivos de asfalto o de asfalto modificado por polímero. Otros procedimientos pueden incluir, sin limitarse a los mismos, la mezcla y vulcanización de caucho, y la inyección, extrusión y moldeo de piezas poliméricas y materiales poliméricos. Además, la presente invención proporciona un procedimiento de elaboración del aditivo de acelerador-gel.

El asfalto modificado por polímero según la presente invención se prepara mediante el procedimiento que consiste en formar un aditivo de acelerador-gel, mezclar el aditivo de acelerador-gel con un polímero y un asfalto con el fin de formar una mezcla, y endurecer dicha mezcla a una temperatura de aproximadamente 93-260ºC (200-500ºF), y preferentemente de aproximadamente 149-204ºC (300-400ºF). El asfalto modificado por polímero resultante requiere menos tiempo de endurecimiento y proporciona una estabilidad mejorada de almacenaje de la formulación de asfalto modificado por polímero, que se manifiesta por su resistencia a la separación de fases. Además de un mejor tiempo de endurecimiento y una mejor estabilidad, estas propiedades deseables se alcanzan más rápida y eficientemente que en los sistemas de procesamiento convencionales.

El aditivo de acelerador-gel es una composición que comprende: un gel que incluye: i. un aceite de procesamiento, ii. una arcilla organofílica, y iii. un activador polar que se selecciona de entre el grupo constituido por carbonato de propileno y una mezcla etanol-agua; y un acelerador que mejora la unión y el endurecimiento del polímero y el asfalto, estando suspendido dicho acelerador dentro del gel. El mismo se forma mediante un procedimiento que comprende: combinar el acelerador y la arcilla organofílica con el aceite de procesamiento con el fin de formar una mezcla suave. A continuación, el activador polar se añade lentamente a la mezcla con el fin de separar las laminillas en la arcilla organofílica. Esto hará "gelificar" el aceite y, de este modo, suspenderá el acelerador en una forma estable que impide la sedimentación del acelerador, tal como un material seco finamente dividido de azufre. Aunque el aditivo de acelerador-gel es muy estable, con el tiempo puede producirse una ligera decoloración del mismo. Sin embargo, dicha decoloración no afecta a las características de rendimiento del aditivo de acelerador-gel. Preferentemente, el material de acelerador-gel se almacena en recipientes sellados con el fin de prevenir una posible oxidación. A lo largo de períodos prolongados de almacenaje, puede observarse eventualmente una ligera exudación de aceite. Dicha exudación puede reincorporarse mediante ligera agitación. El aumento de las cantidades de arcilla organofílica y activador polar puede prevenir la aparición de dicha exudación.

Éstos y otros aspectos y objetivos de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente. Sin embargo, debe apreciarse que la descripción siguiente, aunque indica las formas de realización preferidas de la presente invención y diversos detalles específicos de la misma, se proporciona a título ilustrativo y no limitativo.

Descripción detallada de la invención

La presente invención y diversas características y ventajas de la misma se describen con mayor detalle haciendo referencia a las formas de realización no limitativas que se detallan en la descripción siguiente. Se omite la descripción de componentes y de técnicas de procedimiento bien conocidos con el fin de no evitar apreciar innecesariamente la presente invención en detalle.

La presente invención se refiere a un aditivo de acelerador-gel novedoso y a su utilización en el suministro de un acelerador al material líquido de polímero-asfalto durante la producción de asfalto modificado por polímero. Más específicamente, el procedimiento de elaboración del asfalto modificado por polímero comprende formar el aditivo de acelerador-gel, combinar el aditivo de acelerador-gel con el polímero y el asfalto, y endurecer el asfalto modificado por polímero a una temperatura de aproximadamente 93-260ºC (200-500ºF), y preferentemente a una temperatura de aproximadamente 149-204ºC (300-400ºF), hasta alcanzar las propiedades deseadas. Este período de tiempo depende del tamaño del lote y de la capacidad de mezcla de un determinado sistema de producción.

La formulación del aditivo de acelerador-gel comprende aproximadamente: 2,0%-75,0% de acelerador, 25,0%-88,0% de aceite de procesamiento; y 0,5%-10,0% de arcilla. Además, el aditivo de acelerador-gel comprende un activador polar. La cantidad de activador polar es aproximadamente igual a la relación en peso % de entre 0,5-3,0 partes de activador polar: 1,0-5,0 partes de arcilla, y preferentemente entre aproximadamente 1,0 partes de activador polar: 2,0 partes de arcilla.

El acelerador puede seleccionarse de entre el grupo que comprende azufre, 4,4'-ditiodimorfolina, derivados de tiazola, ditiocarbamatos, pentasulfuro de fósforo, pentóxido de fósforo, estearato de zinc, estearato de amonio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio, óxido de aluminio y combinaciones de éstos u otros vulcanizadores o aceleradores. El acelerador puede presentarse en forma de polvo, copos, pastillas u otra forma adecuada, y preferentemente como polvo finamente dividido. Además, el acelerador puede estar tratado con aceite como inhibidor de polvo.

El acelerador preferido es el azufre seleccionado de entre el grupo que comprende azufre elemental, azufre rómbico o azufre polimérico, y se utiliza en una forma seleccionada de entre polvo, copos o pastillas.

El aceite de procesamiento puede seleccionarse de entre cualquier aceite con un punto de inflamación, como mínimo, de 149ºC (300ºF), preferentemente de 218ºC (425ºF) o superior, y con una viscosidad suficientemente baja

para mezclarse fácilmente con azufre a temperatura ambiente. Por ejemplo, son aceites de procesamiento aceptables aceites vegetales, tales como aceite de cacahuete, aceite de maíz, aceite de oliva, aceite de canola y aceite de cártamo, y aceites destilados del petróleo, tales como aceites parafínicos, nafténicos, aromáticos, minerales, y formas recuperadas de todos ellos. El aceite de procesamiento preferido es el aceite lubricante Ergon Hyprene L-500 Lube Oil.

La arcilla se selecciona de entre el grupo que comprende arcilla tratada con aminas y arcilla organofílica, y preferentemente la arcilla organofílica Baragel 32013.

Al aditivo de acelerador-gel se le añade preferentemente un activador polar, tal como carbonato de propileno o una mezcla de etanol-agua, y más preferentemente carbonato de propileno.

La formulación preferida del aditivo de acelerador-gel comprende: aproximadamente 50,0% de azufre, aproximadamente 47,0% de Ergon Hyprene L-500 Lube Oil, aproximadamente 2,25% de Baragel 32013 y aproximadamente 0,75% de carbonato de propileno.

El aditivo de acelerador-gel se forma mediante el procedimiento que consiste en mezclar un acelerador, preferentemente azufre elemental en polvo, y una arcilla, preferentemente Baragel 32013, con un aceite de procesamiento, hasta que se forma una mezcla suave con aspecto de pintura amarilla arenosa. A continuación, se añade lentamente a la mezcla suave un activador polar, preferentemente carbonato de propileno, y se agita hasta que se forma un "gel" que suspende el azufre en el aditivo de acelerador-gel. A continuación, el aditivo de acelerador-gel resultante se almacena a temperatura ambiente, preferentemente entre 4ºC y 60ºC (entre 40ºF y 140ºF). Puede utilizarse inmediatamente en la producción de asfalto modificado por polímero o almacenarse indefinidamente.

Aunque el procedimiento descrito anteriormente es el preferido, otros procedimientos alternativos para preparar el aditivo de acelerador-gel comprenden, sin limitarse a los mismos: premezclar el acelerador y la arcilla y añadirlos a continuación al aceite de procesamiento, añadir la mezcla de acelerador-arcilla al aceite de procesamiento, y mezclar el activador polar, formándose un producto gelificado al que se añade posteriormente el acelerador.

Después de formarse el aditivo de acelerador-gel, el mismo se añade a una mezcla de polímero y asfalto a una temperatura de aproximadamente 93-260ºC (200-500ºF), y preferentemente de aproximadamente 149-204ºC (300-400ºF). Tal como se ha descrito, la adición del aditivo de acelerador-gel a mezclas de asfalto-polímero mejora su estabilidad de almacenaje y el tiempo necesario para alcanzar las propiedades deseadas. Aunque existen diversos procedimientos para alcanzar el entrecruzamiento del acelerador en mezclas de asfalto y polímero, la forma preferida es con material de azufre finamente dividido a partir de azufre elemental en polvo o en copos. Es bien conocido por los expertos en la materia que la adición de azufre en la forma finamente dividida plantea los problemas de seguridad y manipulación mencionados anteriormente. El aditivo de acelerador-gel permite la adición de azufre a la mezcla de asfalto y polímero de una forma y manera que sirve para limitar y eliminar la mayoría de los problemas de manipulación y seguridad presentes en los procedimientos convencionales de adición de materiales secos finamente divididos a mezclas líquidas de asfalto y polímero.

El aditivo de acelerador-gel puede añadirse a la mezcla de asfalto y polímero en diversas etapas de la producción, puede añadirse a concentrados de aproximadamente 1,0%-25,0% de polímero, y preferentemente de aproximadamente 2,0%-18,0% de polímero. Debe indicarse que algunas mezclas de asfalto y polímero con concentraciones mayores de polímero pueden resultar afectadas negativamente por la adición de acelerador. El aditivo de acelerador-gel puede añadirse eficazmente a mezclas de polímero y asfalto diluidas a partir de concentrados, que se diluyen con asfaltos puros, procesados o con contenido en polímero. El aditivo de acelerador-gel también puede añadirse al asfalto de dilución antes de la dilución del concentrado de asfalto y polímero. El procedimiento preferente de adición del aditivo de acelerador-gel se lleva a cabo en el punto de dilución del asfalto o durante la formulación final del producto.

El polímero utilizado en la producción de asfalto modificado por polímero según la presente invención se selecciona de entre el grupo que comprende polímeros con cadenas de hidrocarburos insaturados, incluyendo poliisopreno (caucho), caucho de estireno-butadieno (SBR), monómeros de etileno-propileno-dieno (EPDM), estireno-isopreno-estireno (SIS) y estireno-butadieno-estireno (SBS), y preferentemente es estireno-butadieno-estireno (SBS). Estos polímeros pueden utilizarse en forma singular o como compuestos de múltiples polímeros o tipos de polímeros, tales como lineales, ramificados, injertados o combinaciones de diversos tipos.

El asfalto se selecciona de entre el grupo que comprende asfalto derivado de la destilación de petróleo crudo, asfalto de procedencia natural, asfalto del lago Trinidad (TLA), gilsonita y asfaltos procesados que incluyen asfaltos mixtos de diversos grados y procedencias, y asfalto soplado con aire. El asfalto preferido es el asfalto puro derivado de la destilación de petróleo crudo.

A continuación, la mezcla que comprende aditivo de acelerador-gel, polímero y asfalto se endurece a una temperatura de aproximadamente 93-260ºC (200-500ºF), y preferentemente de aproximadamente 149-204ºC (300-400ºF), hasta que se alcanzan las propiedades deseadas. Este tiempo depende del tamaño del lote y de la capacidad de mezcla de un sistema de producción determinado.

El asfalto modificado por polímero resultante presenta como propiedades un tiempo de endurecimiento menor y una mayor estabilidad de almacenaje de la formulación de asfalto modificado por polímero, que se manifiesta en su resistencia a la separación de fases. Además de un tiempo de endurecimiento y una estabilidad mejorados, las propiedades deseadas se alcanzan asimismo en un menor período de tiempo.

REIVINDICACIONES

1. Utilización de un aditivo de acelerador-gel que comprende:

A. un gel que incluye:

i. un aceite de tratamiento,

ii. una arcilla organofílica, y

iii. un activador polar que es seleccionado de entre el grupo constituido por carbonato de propileno y una mezcla etanol-agua; y

B. un acelerador que mejora la unión y el endurecimiento del polímero y el asfalto, estando dicho acelerador suspendido dentro del gel,

en la producción de una composición que contiene asfalto modificado por polímero.

2. Utilización según la reivindicación 1, en la que el porcentaje de:

i. aceite de procesamiento es de aproximadamente 47,0%;

ii. arcilla organofílica es de aproximadamente 2,25%;

iii. activador polar es de aproximadamente 0,75%; y

iv. acelerador es de aproximadamente 50,0%.

3. Utilización según la reivindicación 1, en la que el acelerador se selecciona de entre el grupo constituido por azufre, 4,4'-ditiodimorfolina, derivados de tiazola, ditiocarbamatos, pentasulfuro de fósforo, pentóxido de fósforo, estearato de zinc, estearato de amonio, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de calcio, óxido de aluminio y sus combinaciones.

4. Utilización según la reivindicación 1, en la que el aceite de procesamiento se selecciona de entre el grupo constituido por aceite vegetal y aceite de destilado de petróleo.

5. Procedimiento de elaboración de asfalto modificado por polímero que comprende:

i. formar el aditivo de acelerador-gel según la reivindicación 1, en el que el acelerador está suspendido dentro del gel,

ii. mezclar el aditivo de acelerador-gel con el polímero y el asfalto con el fin de formar una mezcla, y

iii. endurecer la mezcla.

6. Procedimiento de elaboración de asfalto modificado por polímero según la reivindicación 5, en el que el polímero se selecciona de entre el grupo constituido por poliisopreno, caucho de estireno-butadieno, polímero de etileno-propileno-dieno, polímero de estireno-isopreno-estireno, y polímero de estireno-butadieno-estireno.

7. Procedimiento de elaboración de asfalto modificado por polímero según la reivindicación 5, en el que el asfalto se selecciona de entre el grupo constituido por destilado de petróleo crudo, asfalto natural, asfalto del lago Trinidad, gilsonita, asfalto soplado con aire, asfalto derivado de la destilación de petróleo crudo.

8. Composición de asfalto modificado por polímero que comprende:

A. el aditivo de acelerador-gel según la reivindicación 1,

B. un polímero, y

C. un asfalto.

9. Composición de asfalto modificado por polímero según la reivindicación 8, en la que el polímero se selecciona de entre el grupo constituido por poliisopreno, caucho de estireno-butadieno, polímero de etileno-propileno-dieno, polímero de estireno-isopreno-estireno, y polímero de estireno-butadieno-estireno.

10. Composición de asfalto modificado por polímero según la reivindicación 8, en la que el asfalto se selecciona de entre el grupo constituido por destilado de petróleo crudo, asfalto natural, asfalto del lago Trinidad, gilsonita, asfalto soplado con aire, asfalto derivado de la destilación de petróleo crudo.