

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 431**

51 Int. Cl.:

**C08L 95/00** (2006.01)

**C08L 21/00** (2006.01)

**C08K 5/51** (2006.01)

**E01C 3/02** (2006.01)

**C09D 195/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2010 E 10824011 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014 EP 2488587**

54 Título: **Asfalto modificado con caucho granulado con estabilidad mejorada**

30 Prioridad:

**13.10.2009 US 251163 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**26.03.2015**

73 Titular/es:

**INNOPHOS, INC. (100.0%)  
A Delaware Corporation 259 Prospect Plains  
Road  
Cranbury, NJ 08512 , US**

72 Inventor/es:

**MARTIN, JEAN-VALERY**

74 Agente/Representante:

**RIZZO, Sergio**

**ES 2 532 431 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

Asfalto modificado con caucho granulado con estabilidad mejorada

Antecedentes de la invención

A. Campo de la invención

5 **[0001]** El asfalto se utiliza para varios propósitos, incluyendo especialmente la utilización en los sistemas de  
 asfaltado de carreteras y en materiales para techos. La disponibilidad de los materiales asfálticos se ha reducido  
 en los últimos años, mientras que el coste de los mismos ha ido en aumento. Por estos y otros motivos, existe un  
 gran interés en encontrar maneras de extender la vida útil de los productos que contienen asfalto. Además, el  
 10 pavimento de las carreteras de asfalto y los materiales para techos pueden exponerse a una amplia variedad de  
 condiciones climáticas, incluyendo temperaturas desde bajo hasta cero a 100 °F o más. A temperaturas más  
 bajas, el asfalto puede quebrarse y agrietarse, mientras que a temperaturas más altas, el asfalto puede  
 deformarse permanentemente, por ejemplo por la formación de surcos en los pavimentos de las carreteras. Por  
 lo tanto, también son deseables las modificaciones que extienden o mejoran las propiedades del asfalto en  
 condiciones de frío o calor.

15 **[0002]** El caucho granulado se ha utilizado en el asfalto durante décadas para modificar las propiedades del  
 asfalto. El caucho granulado se puede obtener triturando productos de caucho residuales, tales como por  
 ejemplo suelas de zapatos de caucho. Una de las fuentes más comunes de caucho granulado es el caucho de  
 neumáticos triturado (GTR, por sus siglas en inglés). Ha de entenderse que las referencias al caucho de  
 neumáticos triturado en la siguiente descripción de la invención incluyen cualquier fuente de caucho granulado  
 20 que sea adecuada para añadirse al asfalto.

**[0003]** La mezcla de caucho de neumáticos triturado en el asfalto o betún normalmente puede producir una  
 mezcla heterogénea con una parte líquida y un material sólido. El material sólido se asienta cuando se detiene la  
 agitación de la mezcla de caucho de neumáticos triturado y asfalto. El material sólido es principalmente negro de  
 carbón, que tiene un impacto negativo significativo en la manejabilidad del asfalto modificado con caucho de  
 25 neumáticos triturado. El material sólido afecta principalmente a la viscosidad y a la estabilidad de  
 almacenamiento del asfalto modificado con caucho de neumáticos triturado. Como resultado de estos  
 inconvenientes, la utilización de caucho de neumáticos triturado en el asfalto ha sido limitada a algunos procesos  
 específicos que requieren un equipo especial. Esto puede aumentar significativamente el coste del pavimento  
 producido utilizando el asfalto modificado con caucho de neumáticos triturado.

30 B. Descripción de la técnica relacionada

**[0004]** En la Publicación de la Patente Internacional N° WO 95/20623 se describe un proceso anterior para  
 producir asfalto modificado con caucho de neumáticos triturado. En los procesos descritos en WO 95/20623, la  
 mezcla de caucho de neumáticos triturado y asfalto se calienta y se bombardea con aire a una temperatura de  
 35 350 °F y 470 °F. El aire se proporciona a aproximadamente 2200 cfm (pies cúbicos por minuto) y 10 psi (libra por  
 pulgada cuadrada). El aire caliente deshidrogena el caucho de neumáticos triturado y homogeneiza la mezcla de  
 caucho de neumáticos triturado y asfalto.

**[0005]** Sería deseable tener un proceso para producir asfalto modificado con caucho de neumáticos triturado que  
 permitiera utilizar un equipo de soplado de aire convencional de manera más eficaz.

Sumario de la invención

40 **[0006]** La presente invención se refiere a un método para producir un asfalto modificado con caucho granulado  
 que comprende las etapas de:

a) calentar una cantidad preseleccionada de asfalto a una temperatura comprendida entre  
 aproximadamente 325 °F y 550 °F;

b) añadir caucho granulado y un ácido mineral al asfalto calentado mientras se agita; y

45 c) soplar aire a través de la mezcla de asfalto, caucho granulado y ácido mineral

Descripción detallada de la invención

**[0007]** La presente invención se refiere a un proceso mejorado para producir asfalto modificado con caucho de  
 neumáticos triturado. Se añade un ácido mineral, preferiblemente ácido polifosfórico, a la mezcla de caucho de  
 neumáticos triturado y asfalto bajo condiciones similares a las utilizadas cuando se fabrica un asfalto para  
 50 techos. El proceso es capaz de producir un asfalto modificado con caucho de neumáticos triturado más estable a  
 temperaturas de procesamiento inferiores y a una velocidad de producción alta. Además, los índices de flujo de  
 aire utilizados en el proceso son los típicos que se utilizan para producir asfalto de aire soplado. Por  
 consiguiente, cualquier instalación que tenga un equipo de soplado puede producir asfalto modificado con

caucho de neumáticos triturado utilizando el proceso que se describe a continuación. El asfalto modificado con caucho de neumáticos triturado es adecuado para pavimentación, revestimientos o aplicaciones industriales.

5 **[0008]** Se puede utilizar cualquier asfalto o mezcla de asfalto en el proceso. El asfalto se calienta a una temperatura comprendida entre aproximadamente 325 °F y 550 °F. El caucho de neumáticos triturado y el ácido mineral se añaden al asfalto calentado y se mezclan con agitación. El caucho de neumáticos triturado puede tener un tamaño de 10 mallas o puede ser de 200 mallas o más pequeño. Se añade caucho de neumáticos triturado para conseguir un nivel comprendido desde aproximadamente 0,5 % hasta aproximadamente 25 % en peso de caucho de neumáticos triturado del peso de la mezcla de caucho de neumáticos triturado, asfalto y ácido.

10 **[0009]** Se puede utilizar cualquier ácido mineral en el proceso. Preferiblemente, el ácido es ácido polifosfórico. El ácido se añade para conseguir un nivel de ácido comprendido entre aproximadamente 0,05 % y 5 % del peso de la mezcla de caucho de neumáticos triturado, asfalto y ácido. Se sopla aire a través de la mezcla a una velocidad comprendida entre aproximadamente 0,5 cfm y 2,0 cfm, preferiblemente 1,1 cfm.

15 **[0010]** La combinación de caucho de neumáticos triturado, asfalto y ácido mineral se mezcla preferiblemente durante un periodo comprendido entre aproximadamente 1 hora y 24 horas mientras se sopla aire a través de la mezcla.

**[0011]** Los siguientes ejemplos no limitativos ilustran la práctica y la utilidad de la presente invención:

Ejemplo 1:

**[0012]**

<b>Condición</b>	
asfalto	Lion Flux
caucho de neumáticos triturado	40 mallas
INNOVALT R (PPA) (PPA =	115 %
ácido polifosfórico)	
Tiempo	6h
Temperatura	440 F
Flujo de aire	1,1 cfm

20

Parámetro	10 % caucho de neumáticos triturado	10 % caucho de neumáticos triturado + 1 % PPA
<b>Asfalto ID</b>		
SP(C)	48,5	55,5
Pen (1/10 mm)	90	75
Viscosidad, Brookfield, 135 C (cP)	590	680
Estabilidad de almacenamiento, 163 C	2,7	0
Grado real de PG	66-29,5	71,3-24,9

Ejemplo 2: Repetición del ejemplo 1

**[0013]**

<b>Condición</b>	
asfalto	Lion Flux
caucho de neumáticos triturado	40 mallas
INNOVALT R (PPA) (PPA =	115 %
ácido polifosfórico)	
Tiempo	6h
Temperatura	440 F
Flujo de aire	1,1 cfm

Parámetro	10 % caucho de neumáticos triturado	10 % caucho de neumáticos triturado + 1 % PPA
<b>Asfalto ID</b>	<b>DI404098</b>	<b>DL404100</b>
SP(C)	56,2	61,85
Pen (1/10 mm)	55	55
Viscosidad, Brookfield, 135 C (cP)	776	1180
Estabilidad de almacenamiento, 163 C	0,7	0,1
Grado real de PG	74,5-18,71	81,2-14,43

**[0014]** Las abreviaturas utilizadas en los ejemplos anteriores se definen como sigue:

SP es punto de reblandecimiento

Pen es penetración

PG es grado de rendimiento

5 ER es recuperación elástica

**[0015]** La combinación de ácido polifosfórico (PPA) y caucho granulado en comparación con un asfalto modificado con caucho granulado produce un aumento en el punto de reblandecimiento (SP, por sus siglas en inglés) a la vez que mejora la estabilidad de almacenamiento y el grado de rendimiento (PG, por sus siglas en inglés) del asfalto.

10

**Reivindicaciones**

1. Método para producir un asfalto modificado con caucho granulado que comprende las etapas de:
  - a) calentar una cantidad preseleccionada de asfalto a una temperatura comprendida entre aproximadamente 325 °F y 550 °F;
  - b) añadir caucho granulado y un ácido mineral al asfalto calentado mientras se agita; y
  - c) soplar aire a través de la mezcla de asfalto, caucho granulado y ácido mineral.
2. Método de conformidad con la reivindicación 1, en el que el caucho granulado es caucho de neumáticos triturado y se añade para conseguir un nivel de caucho granulado comprendido entre aproximadamente 0,5 % y 25 % en peso del peso de la mezcla de asfalto, caucho granulado y ácido mineral.
3. Método de conformidad con la reivindicación 2, en el que el caucho granulado tiene un tamaño de malla comprendido entre aproximadamente 10 mallas y aproximadamente 200 mallas.
4. Método de conformidad con la reivindicación 3, en el que el ácido mineral es ácido polifosfórico y se añade para conseguir un nivel de ácido comprendido entre aproximadamente 0,05 % y aproximadamente 5 % en peso del peso de la mezcla de asfalto, caucho granulado y ácido mineral.
5. Método de conformidad con la reivindicación 4, que comprende además la etapa de soplar aire a través de la mezcla de asfalto, caucho granulado y ácido mineral mientras se agita.
6. Método de conformidad con la reivindicación 5, en el que la mezcla de asfalto, caucho granulado y ácido mineral se agita durante un periodo comprendido entre aproximadamente 1 hora y aproximadamente 24 horas.