

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 020**

21 Número de solicitud: 201131784

51 Int. Cl.:

C08L 95/00 (2006.01)

C08K 3/36 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

07.11.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.05.2013

71 Solicitantes:

DITECPESA, S.A. (50.0%)

C/ Ribera del Loira, 42

28042 Madrid ES y

CICLOPLAST, S.A.L. (50.0%)

72 Inventor/es:

GIL REDONDO, Santiago;

GARCÍA PARDENILLA, José Javier;

MARTÍNEZ MACEDO, José Miguel;

SUÁREZ MARCO, Francisco Javier;

CALDEIRO JIMÉNEZ, Alberto;

BUENO ABELLA, Jesús;

MATÍA MARTÍN, M^a Paz;

TORREJÓN ATIENZA, Alicia;

NOVELLA ROBISCO, José Luis;

ALVAREZ-BUILLA GÓMEZ, Julio y

VAQUERO LÓPEZ, Juan José

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

54 Título: **BETÚN MODIFICADO CON POLIETILENO ESTABLE AL ALMACENAMIENTO.**

57 Resumen:

Betún modificado con polietileno estable al almacenamiento, que además presenta mejor comportamiento mecánico, mayor rigidez, mayor comportamiento elástico, mayor resistencia a la huella por rodera o rutting, además de una menor susceptibilidad térmica, el cual puede emplearse en construcción y conservación de carreteras o en cualquier aplicación en la que se requiera estabilidad al almacenamiento de los betunes.

ES 2 403 020 A1

DESCRIPCIÓN

Betún modificado con polietileno estable al almacenamiento

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un betún asfáltico, más concretamente a un betún asfáltico modificado con polietileno que es estable al almacenamiento.

10 Antecedentes de la invención

El gran aumento del volumen de tráfico y la creciente importancia de la protección medioambiental, ha exigido el desarrollo y creación de materiales para construcción de carreteras cada vez más innovadores.

Habitualmente, la incorporación de materiales poliméricos a los betunes mejora sus propiedades mecánicas y reológicas. Así, un diseño estudiado de la modificación de los betunes con materiales poliméricos conduce a una mejora en propiedades tales como adhesión, resistencia al envejecimiento, resistencia a la fatiga, etc., dependiendo dichas propiedades del tipo y cantidad tanto del betún como del polímero empleados, así como del procedimiento de obtención. Los polímeros que usualmente se emplean para la modificación de los betunes son polímeros de estireno-butadieno-estireno (SBS), caucho de butadieno-estireno (SBR) y etileno vinil acetato (EVA), aunque últimamente se está empleando también polvo de neumático, obtenido a partir de neumáticos reciclados (NFU).

La compatibilidad entre el betún y el polímero es muy importante para asegurar su buen comportamiento a largo plazo. Así, por ejemplo, el polietileno confiere muy buenas propiedades a los betunes, pero es incompatible con ellos dando lugar a una separación de fases y por tanto a la pérdida de sus propiedades ligantes haciendo que tenga que ser usado en el acto. El polietileno tiene una estructura química inerte, cuando se intenta ligar a otros compuestos como el betún, lo cual dificulta la obtención de una mezcla estable. Por lo tanto, es muy difícil encontrar una fórmula capaz de estabilizar el polímero en el betún de forma permanente, y por tanto obtener un producto que sea estable al almacenamiento. Si a esto, se añade que polímeros tales como el polietileno tienen una estructura química que los hacen realmente inertes, cuando se intenta ligarlos a otros compuestos como el betún, el problema de conseguir una mezcla estable se agrava.

Así, por ejemplo, se han construido carreteras usando betún modificado con polietileno (fabricado por Ditecpesa – Ferrovial) pero fue fabricado in situ, es decir, no fue necesario almacenar ni transportar ese betún modificado. No se conoce ningún tramo de carretera construido con betún modificado con polietileno, estable al almacenamiento.

Asimismo, existen diversas patentes y solicitudes de patente donde se trata de estabilizar distintos polietilenos en el betún: en la patente Española ES2018373 se utiliza energía cinética consiguiendo fragmentos moleculares diminutos que se puede estabilizar en el betún. Este sistema no es viable a escala industrial por la complejidad del proceso. En la patente Europea EP0299700 se utilizan betunes base especiales con una relación saturados/asfaltenos muy alta. Conseguir este tipo de betunes es muy difícil, lo cual dificulta la aplicación práctica de esta patente. En la publicación internacional WO93/07219 se consigue rodear las partículas de polietileno con moléculas de butadieno que consiguen anclarse al betún estabilizando el sistema, pero el proceso es muy complicado a nivel industrial lo cual no hace viable el desarrollo práctico de la misma. En la patente española ES2160006 y en la patente de EE.UU 5070123, se incorporan ácidos polifosfóricos u ortofosfóricos en la mezcla de betún con polietileno para estabilizar el sistema. El empleo de ácidos que además vienen en disolución acuosa dificulta el desarrollo de esta patente a nivel industrial, por la peligrosidad del ácido y la posible espumación de agua ya que hay que trabajar a temperaturas superiores a los 150°C.

En definitiva, los procedimientos investigados hasta la fecha para la estabilización de distintos polietilenos en el betún son procesos costosos que requieren el uso de recursos técnicos especiales y complejos sistemas químicos que han imposibilitado su aplicación práctica. Por tanto, sería deseable disponer de betunes que sean estables al almacenamiento, evitando así la necesidad de fabricarlos *in situ*.

55 Sumario de la Invención

La presente invención proporciona una nueva formulación de betún modificado con polietileno que es estable al almacenamiento y que presenta mejores propiedades mecánicas y reológicas que el betún convencional base de partida. Dicha formulación comprende betún asfáltico, polietileno, negro de humo y gel de sílice.

60 Breve descripción de los dibujos

En la Figura 1 se muestran los valores del módulo complejo $[G^*]$ y del ángulo de desfase, δ , en función de la frecuencia a una temperatura fija de 70°C para una formulación de betún modificado según la invención.

En la Figura 2 se muestran los valores del módulo complejo $[G^*]$ y del ángulo de desfase, δ , en función de la temperatura a una frecuencia fija de 1rad/s para diversas formulaciones de betunes modificados según la invención y para un betún sin modificar.

En la Figura 3 se muestran los valores del módulo complejo $[G^*]$ y del ángulo de desfase, δ , en función de la temperatura a una frecuencia fija de 10rad/s para diversas formulaciones de betunes modificados según la invención y para un betún sin modificar.

5 En la Figura 4 se muestran los valores del módulo complejo $[G^*]$ y del ángulo de desfase, δ , en función de la frecuencia a una temperatura fija de 50°C para diversas formulaciones de betunes modificados según la invención y para un betún sin modificar.

10 En la Figura 5 se muestran los valores del módulo complejo $[G^*]$ y del ángulo de desfase, δ , en función de la frecuencia a una temperatura fija de 70°C para diversas formulaciones de betunes modificados según la invención y para un betún sin modificar.

15 En la Figura 6 se muestra la variación de la viscosidad con la temperatura para diversas formulaciones de betunes modificados según la invención y para un betún sin modificar obtenida a una velocidad de cizalla de $1s^{-1}$.

Descripción detallada de la Invención

La presente invención proporciona una formulación de betún modificado con polietileno que es estable al almacenamiento. Dicha formulación comprende:

- 20 -betún asfáltico entre 60 y 99%, más preferiblemente entre 70 y 95%;
- polietileno entre 1 y 40%, más preferiblemente entre 3 y 12%;
- y al menos uno de:
- negro de humo entre 0 y 20%, más preferiblemente entre 1 y 8%; y
- gel de sílice entre 0 y 20%, más preferiblemente entre 1 y 10%.

25 El betún asfáltico empleado puede tener cualquier penetración, aunque preferiblemente se prefieren penetraciones comprendidas entre 50 y 150 dmm.

30 El polietileno empleado puede ser polietileno virgen o polietileno reciclado. El uso del polietileno reciclado para la obtención de las formulaciones según la invención supone una ventaja adicional de la invención ya que dicho uso favorece al medio ambiente, ayuda a conservar los recursos naturales renovables y no renovables, permite un ahorro energético, disminuye la cantidad de residuos en vertederos promoviendo su reciclado y, además, se ahorra materia prima en la fabricación de las citadas formulaciones.

35 El polietileno reciclado utilizado procede de los residuos domésticos recogidos selectivamente en contenedores diferenciados y, posteriormente, clasificados por polímeros, como paso previo a su reciclado.

40 Concretamente, el proceso consiste en la recogida selectiva de los envases plásticos en contenedores amarillos que, posteriormente, se clasifica (separación óptica, IR, principalmente) en cuatro fracciones: PET, PEAD, PE FILM y PLASTICO MIXTO. Todo ello conforme a Especificaciones Técnicas previamente establecidas por el Sistema de Punto Verde (autorizado por las Administraciones Públicas) para asegurar la calidad del material que, en forma de

45 Las balas prensadas procedentes de la fracción PE FILM son sometidas, en la planta del reciclador de plásticos, a diferentes procesos mecánicos (trituration, lavado, extrusión y granceado) hasta la obtención del producto final del proceso denominado "granza de polietileno reciclado", que es el material que se utiliza en la formulación.

El negro de humo se puede incorporar en polvo ó en otro estado como, por ejemplo, formando un máster con un polímero.

50 El gel de sílice se puede emplear en cualquiera de sus estados: polvo, granza, granel, etc.; y puede ser de cualquier naturaleza: sintética, precipitada, etc.

55 Para la obtención de las formulaciones según la invención se lleva a cabo un procedimiento de preparación de las mismas a escala de laboratorio, para el posterior desarrollo del mismo en una planta piloto con aquellas formulaciones que hayan mostrado ser estables. El procedimiento de preparación de las mezclas comprende las etapas de:

- a) añadir polietileno y negro de humo sobre betún fluido estabilizado a 165°C, evitando que la temperatura supere 185°C. Generalmente se usa polietileno reciclado y polietileno virgen en forma de un máster con el negro de humo, siendo la cantidad total de polietileno la suma del polietileno reciclado y el polietileno virgen presente en el máster
- 60 con el negro de humo. El sistema está sometido a una agitación de alta cizalla; y
- b) al estabilizarse el sistema (tras aproximadamente 3 horas) añadir sílice a una velocidad baja (aproximadamente 1g/min). De igual forma que en el apartado anterior, la temperatura no puede superar 185°C. Tras aproximadamente 1,5 horas se obtiene una mezcla estable.

65 A nivel de planta piloto de laboratorio (equipo que simula las condiciones encontradas en los equipos industriales) la metodología de fabricación comprende las etapas de:

- a) premezclar todos los aditivos (betún, polietileno, negro de humo y sílice) en un depósito de 10 litros con agitación de al menos 200 rpp durante al menos 10 minutos, a una temperatura comprendida entre 170 y 185 °C; y
b) hacer pasar por un molino coloidal toda la mezcla obtenida en la etapa anterior, manteniendo la temperatura de trabajo entre 170 y 185 °C.

Tras la obtención de las mezclas, se procede al estudio de la estabilidad al almacenamiento de las mismas mediante ensayos de temperatura de anillo y bola. Para ello, se introduce el contenido de las mezclas obtenidas siguiendo el procedimiento anterior, en un tubo de aluminio (conforme a la norma UNE-EN 13399) que se mantiene almacenado durante dos días en una estufa a 165°C. Posteriormente, se deja enfriar el tubo hasta temperatura ambiente, se recogen las fracciones superior e inferior, y se procede a la realización del ensayo de temperatura de anillo y bola, considerando muestras estables aquellas en las que la diferencia de temperaturas de reblandecimiento es inferior a 2,5°C. Además, se realizan ensayos reológicos de las dos fracciones, obteniendo los valores del módulo complejo $[G^*]$ y el ángulo de desfase δ , los cuales dan cuenta de las propiedades mecánicas de las mismas, con el fin de garantizar que ambas tienen características reológicas casi idénticas. En la figura 1 se pone de manifiesto dicho aspecto. En dicha figura, se presentan los valores del módulo complejo $[G^*]$ y el ángulo de desfase δ obtenidos al realizar un barrido de frecuencia a una temperatura fija de 70°C para una mezcla con la siguiente composición: 6,5% de polietileno total, la proporción en peso de polietileno/sílice es 100/45, y la proporción de polietileno/negro de humo es 72,5/27,5. La diferencia en las temperaturas de reblandecimiento de la parte inferior y superior es 0,8°C. Tal y como se puede apreciar en ésta figura, los valores de ambos parámetros, $[G^*]$ y δ son prácticamente idénticos para ambas fracciones, lo cual pone de manifiesto la estabilidad de la formulación según la invención.

Ejemplos

En la tabla 1 se recogen algunos ejemplos de formulaciones según la invención estables al almacenamiento. En dicha tabla, se incluyen las proporciones de los componentes de las mismas y las diferencias entre la temperatura de reblandecimiento para las fracciones superior e inferior de las formulaciones, obtenidas mediante el ensayo de temperatura de anillo y bola, tal y como se ha indicado previamente.

Tabla 1 – Formulaciones de betún según la invención estables al almacenamiento

nº	Formulación			Tª reblandecimiento		
	Polietileno total (PEt)	PEt/sílice	PEt/Negro de Humo	fracción superior	fracción inferior	incremento
	%	Proporción en peso	Proporción en peso	°C	°C	°C
1	3	100/60	60/40	53,5	55,4	-1,9
2	6	100/60	70/30	58,8	59,9	-1,1
3	6	100/36	71,5/28,5	57,1	58,9	-1,8
4	6,5	100/45	72,5/27,5	60,6	59,8	0,8
5	7	100/60	80/20	59,1	61,1	-2
6	8	100/60	72,7/27,5	61,6	61,2	0,4
7	6,18	100/63,6	73,3/26,7	60,5	59,3	1,2

Para evaluar las características mecánicas de estas formulaciones según la invención se han realizado diversos ensayos reológicos utilizando un reómetro de corte dinámico. Además, los resultados obtenidos se han comparado con los resultados obtenidos para betunes 50/70 sin modificar (que denominaremos betún neto o betún base de partida).

En la figura 2, se muestran los valores del módulo complejo $[G^*]$ y del ángulo de desfase δ , obtenidos haciendo un barrido de temperatura desde 20°C a 80°C a una frecuencia fija de 1 rad/s, para algunas de las formulaciones estables recogidas en la tabla 1 (concretamente, formulaciones 1 a 6). Asimismo, se recogen los valores obtenidos en el betún base sin modificar (BB).

En esta figura se observa que para todas las formulaciones según la invención se obtiene un mayor valor del módulo complejo $[G^*]$ y un menor valor de ángulo de desfase δ en todo el intervalo de temperaturas estudiado en comparación con los valores del betún base de partida (BB). Esto pone de manifiesto que las formulaciones según la invención, tienen un comportamiento más rígido y una mayor componente elástica, lo cual indica que se van a obtener mezclas asfálticas más resistentes a sufrir deformaciones plásticas.

Si se comparan las formulaciones 2 y 3 (las cuales contienen la misma cantidad de polietileno total), se observa que a bajas temperaturas poseen valores del módulo complejo muy similares, aunque a medida que aumenta la temperatura, los valores de módulo de la mezcla 3 se hacen mayores a los de la mezcla 2, siendo, por tanto, ésta última menos rígida a mayores temperaturas. Si se estudia la variación del ángulo de fase, en el caso de la mezcla 3 se observa valores de este, menores que en la mezcla 2 a bajas temperaturas, por lo que a temperaturas bajas es la mezcla 2 la que posee mayor elasticidad.

En las formulaciones 4, 5 y 6 (en las que el contenido de polietileno es 6,5%, 7% y 8%, respectivamente) se observa un comportamiento muy similar (valores del módulo $[G^*]$ y del ángulo de desfase muy parecidos) lo cual podría ser debido a que el betún posee un punto en el que aunque se incorpore mayor cantidad de polietileno las propiedades mecánicas no se mejoran sustancialmente.

Se han realizado también experimentos similares al indicado anteriormente pero a una frecuencia fija de 10rad/s, frecuencia que equivaldría a esfuerzos que sufriría este ligante en la carretera a velocidades de tráfico más altas. En la figura 3, se muestran, los valores del módulo complejo $[G^*]$ y del ángulo de desfase δ en un intervalo de temperaturas de 20°C a 80°C, a una frecuencia fija de 10rad/s, para las formulaciones 1 a 6. Asimismo, se recogen los valores obtenidos en el betún base sin modificar (BB). De igual manera que en el caso de la figura 2, se observa un incremento en el valor del módulo complejo $[G^*]$ y un menor valor de ángulo de desfase δ para las formulaciones según la invención.

Se han realizado adicionalmente barridos de frecuencia a temperatura fija. En las figuras 4 y 5 se presentan los resultados obtenidos. Concretamente, en la Figura 4 se muestran los valores del módulo complejo $[G^*]$ y del ángulo de desfase, δ , en función de la frecuencia a una temperatura fija de 50°C para diversas formulaciones según la invención (formulaciones 1 a 6) y para un betún sin modificar y en la Figura 5 se presentan los resultados para el mismo experimento pero a una temperatura de 70°C. Una vez más, se pone de manifiesto lo indicado previamente: las formulaciones según la invención presentan un mayor valor del módulo complejo $[G^*]$, lo cual indica una mayor rigidez o dureza del material en comparación con el betún de partida. La variación es muy notable inicialmente y disminuye en intensidad hasta la saturación del betún, no existiendo gran evolución en sus propiedades reológicas para formulaciones con porcentajes de polietileno superiores al 8%, tal y como se ha indicado previamente. Por tanto, desde un punto de visto comercial, siempre y cuando el precio del polietileno sea elevado, no es rentable aumentar el porcentaje de polietileno en la formulación si las mejoras que se producen no son apreciables. En lo que respecta al ángulo de desfase, δ , el valor de este disminuye para todas las formulaciones según la invención, lo cual pone de manifiesto un comportamiento más elástico a frecuencias elevadas.

Se ha estudiado también la variación de la viscosidad en función de la temperatura a una velocidad de cizalla de $1s^{-1}$ para las formulaciones 1 a 6. Los resultados obtenidos se muestran en la figura 6. En esta se observa que todas las formulaciones según la invención presentan una mayor viscosidad que la del betún base de partida en todo el intervalo de temperaturas estudiado, lo cual implica que las formulaciones según la invención puedan ser dosificadas en mayor porcentaje en mezclas asfálticas, mejorando, por tanto, la durabilidad de estas.

Por último, con el fin de mostrar la mejora que sufren las propiedades de los betunes, como consecuencia de la modificación de estos conforme a lo indicado previamente, se presentan en la tabla 2 los siguientes parámetros:

-parámetro SHRP de $[G^*]/\text{sen}\delta$ a 60°C: Dicho parámetro da cuenta de si un betún posee resistencia óptima para evitar la formación de roderas. Este debe ser superior a 1 kPa y cuanto mayor sea, mayor será la resistencia a sufrir deformaciones plásticas de mezclas asfálticas fabricadas con este ligante.

-Temp máxima $[G^*]/\text{sen}\delta$ a 60°C es la temperatura máxima a la cual el anterior parámetro SHRP es superior a 1 kPa. Esta temperatura trata de establecer la temperatura límite a la que una mezcla asfáltica fabricada con este ligante no tendrá problemas de deformaciones plásticas (huella por rodera o rutting).

-Temperatura de Equiviscosidad EVT: temperatura a la cual un betún o ligante bituminoso presenta un valor definido de la viscosidad de corte a baja velocidad de deformación, para un valor fijado de tensión o velocidad de deformación de corte, siendo, por tanto, un indicador de su susceptibilidad a las deformaciones plásticas, y por tanto de la resistencia de esta mezcla a la formación de huella por rodera o "rutting". En la tabla se recogen los valores obtenidos en los experimentos de DSR a frecuencias de 0,1rad/s (EVT1) y 0,00063 rad/s (EVT2).

Por último, se recoge también en las tres últimas columnas de la tabla otro criterio de evaluación de la sensibilidad de los betunes a la temperatura. Concretamente, consiste en el cálculo de la pendiente en función de la variación logarítmica del incremento del módulo complejo entre las temperaturas T_1 :+25 °C y T_2 :+60 °C. Dicha pendiente es calculada en ensayos por DSR en barridos de frecuencia a 10 rad/s (1,6 Hz). La pendiente $S_{T_1-T_2}$ (S_{25-60}) viene expresada por $[(\log G^*(T_2)) - (\log G^*(T_1))]/(T_2-T_1)$, donde $G^*(T_2)$ y $G^*(T_1)$ son los módulos complejos a las temperaturas T_2 y T_1 , respectivamente. Mayores valores de esta pendiente (en valor absoluto) indican una mayor sensibilidad a la temperatura

Tabla 2. Efectos reológicos a media y alta temperatura: efectos de los factores de huella por rodera.

Mezcla	$[G^*]/\text{sen}\delta$ a 60°C (Pa)	T^a , $[G^*]/\text{sen}\delta = 1 \text{ kPa}$ (°C)	EVT 1 (°C) 0,1 rad/s	EVT 2 (°C) 0,00063 rad/s	δ $\times 10^{-2}$	G^* (25°C) $\times 10^5$	G^* (60°C) $\times 10^2$
Betún 50/70	7016	71,3	52,8	53,2	-7,41	2,14	7,23
Mezcla 58 (3%PEt)	30197	82,11	65,03	65,71	-7,28	9,676	32,19
Mezcla 73 (6%PEt)	60075	85,32	68,17	69,05	-6,84	14,8	69,65
Mezcla 108 (6%PEt)	86674	91,4	74,1	75,5	-6,08	12,36	105,1
Mezcla 102 (6,5%PEt)	123580	93,5	73,96	74,7	-6	17,2	156,7
Mezcla 79 (7% PEt)	172443	97,1	74,7	75,4	-6,33	22,57	157,9
Mezcla 78 (8% PEt)	119279	92,7	75,7	76,9	-6,46	22,11	139,6

Las conclusiones que se derivan de la tabla 2 son las siguientes:

- 5 -Los mayores valores de $[G^*]/\text{sen}\delta$ a 60°C de las formulaciones según la invención con respecto a los del betún de partida, indican que dichas formulaciones son mucho más resistentes a sufrir deformaciones plásticas a esta temperatura de 60 °C que el betún de partida;
- 10 -las temperaturas a la cual se alcanza la condición SHRP: $[G^*]/\text{sen}\delta = 1 \text{ kPa}$ son mayores para las formulaciones según la invención que para el betún de partida, lo cual indica que estas formulaciones pueden ser empleadas en carreteras que van a soportar mayores temperaturas sin riesgo de sufrir deformaciones plásticas;
- 15 -las EVT de los formulaciones 1 a 6 presentan unos valores mayores que la del betún base de referencia. El hecho de que se alcancen más de 10 °C de diferencia, implica que las formulaciones de la presente invención pueden ser empleadas en carreteras que van a soportar mayores temperaturas sin riesgo de sufrir deformaciones plásticas;
- las pendientes encontradas para las formulaciones según la invención son menores (en valor absoluto) que la del betún base de partida, lo cual indica que estos betunes son menos susceptibles a los cambios de temperaturas.

Se puede concluir, por tanto, que la presente invención permite obtener un betún estable al almacenamiento que, además, presenta mejor comportamiento mecánico, mayor rigidez, mayor comportamiento elástico, mayor resistencia a la huella por rodera o "rutting", además de una menor susceptibilidad térmica.

Los betunes modificados de la presente invención se podrían emplear, principalmente, en aplicaciones de construcción y/o conservación de carreteras, pero también podrían emplearse en cualquier otra aplicación en la que se requiera estabilidad al almacenamiento de los betunes.

REIVINDICACIONES

1. Betún modificado con polietileno estable al almacenamiento que comprende:
- 5 -betún asfáltico entre 60 y 99%;
 -polietileno entre 1 y 40%;
 y al menos uno de:
 -negro de humo entre 0 y 20%; y
 -gel de sílice entre 0 y 20%.
- 10 2. El betún según la reivindicación 1, en el que el porcentaje de betún asfáltico es de 70 a 95%.
3. El betún según la reivindicación 1 ó 2, en el que el porcentaje de polietileno es de 3 a 12%.
- 15 4. El betún según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el porcentaje de negro de humo es de 1 a 8%.
5. El betún según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el porcentaje de gel de sílice es de 1 a 10%.
- 20 6. Un procedimiento de obtención del betún según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:
- a) premezclar todos los aditivos (betún, polietileno, negro de humo y sílice) en un depósito de 10 litros con agitación de al menos 200 rpp durante al menos 10 minutos, a una temperatura comprendida entre 170 y 185 °C; y
- 25 b) hacer pasar por un molino coloidal toda la mezcla obtenida en la etapa anterior, manteniendo la temperatura de trabajo entre 170 y 185 °C.
7. Uso del betún según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 para aplicaciones que requieran estabilidad del betún.
- 30 8. Uso según la reivindicación 7, en el que la aplicación es construcción o conservación de carreteras.

Figura 1

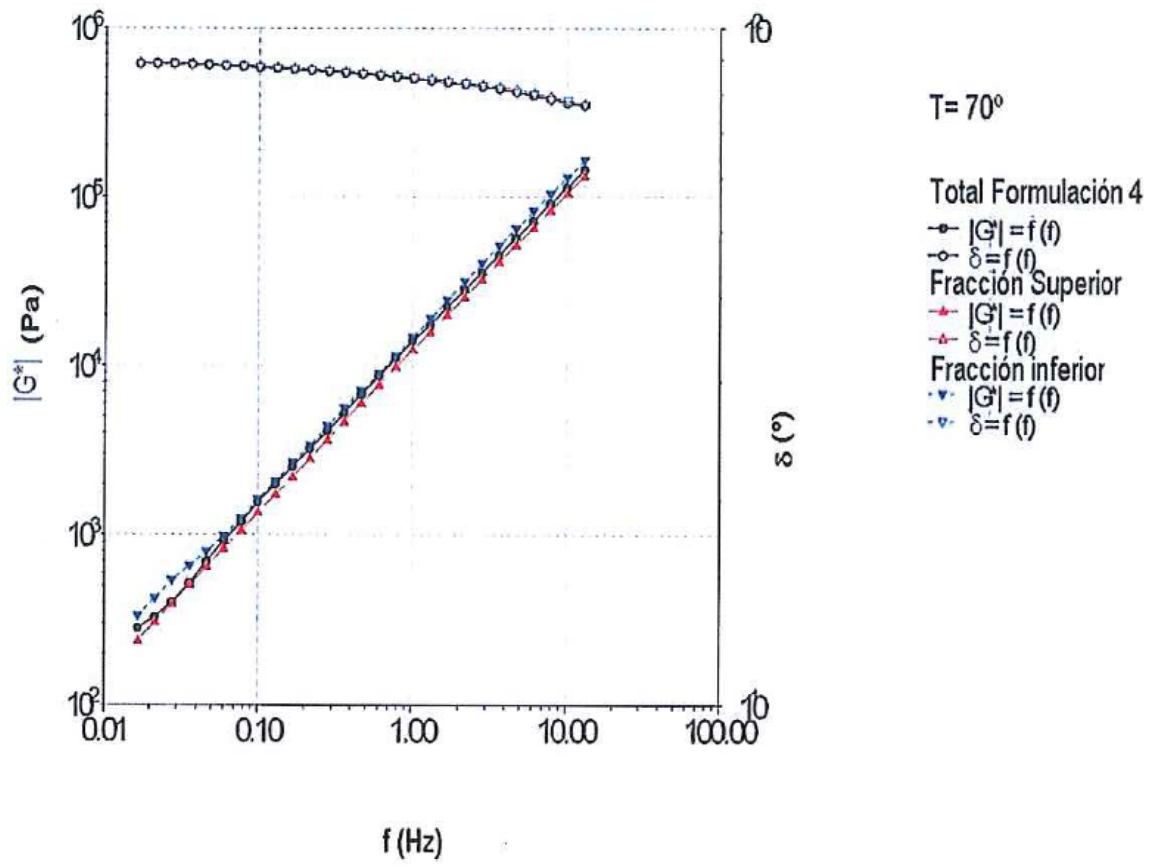


Figura 2

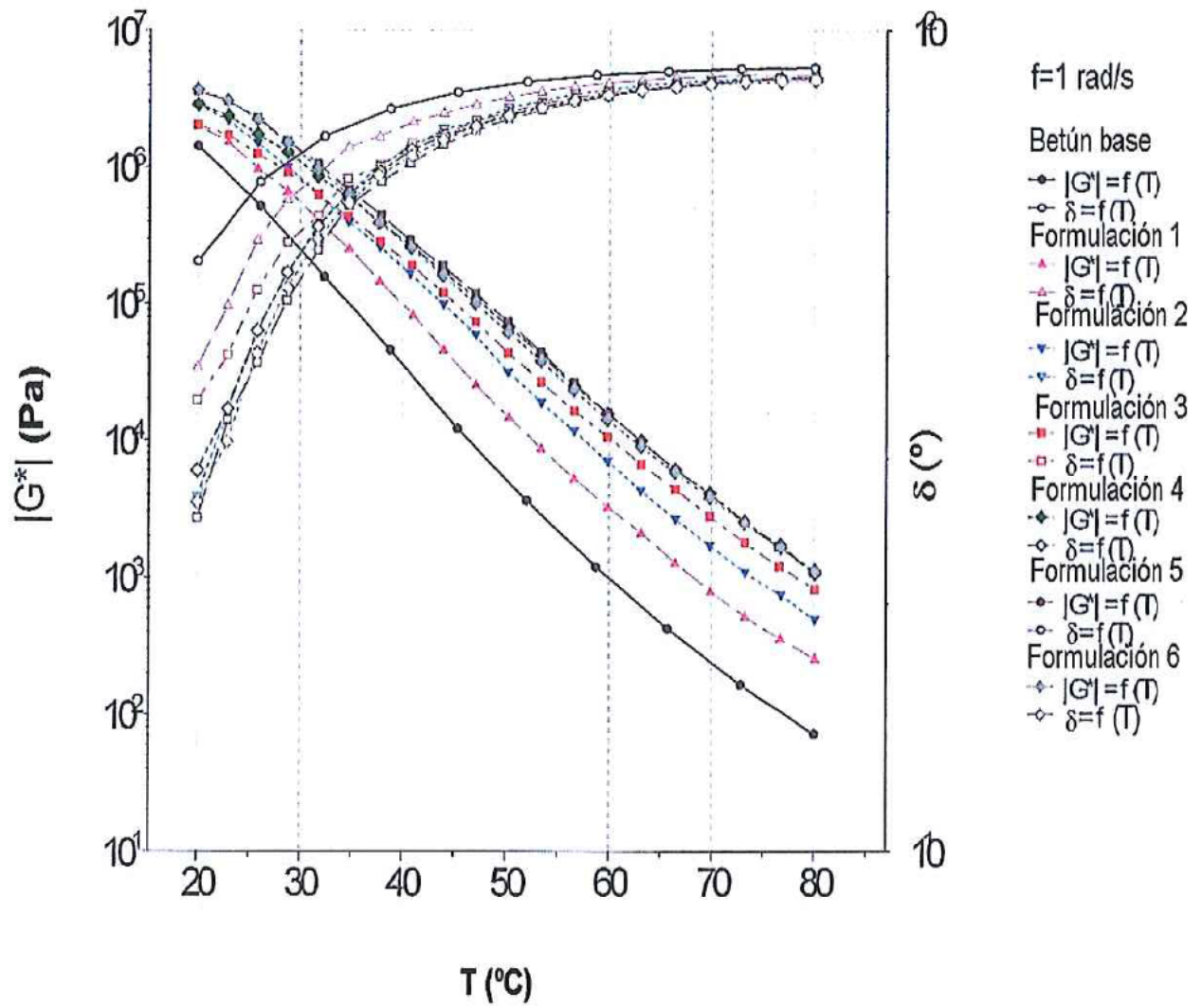


Figura 3

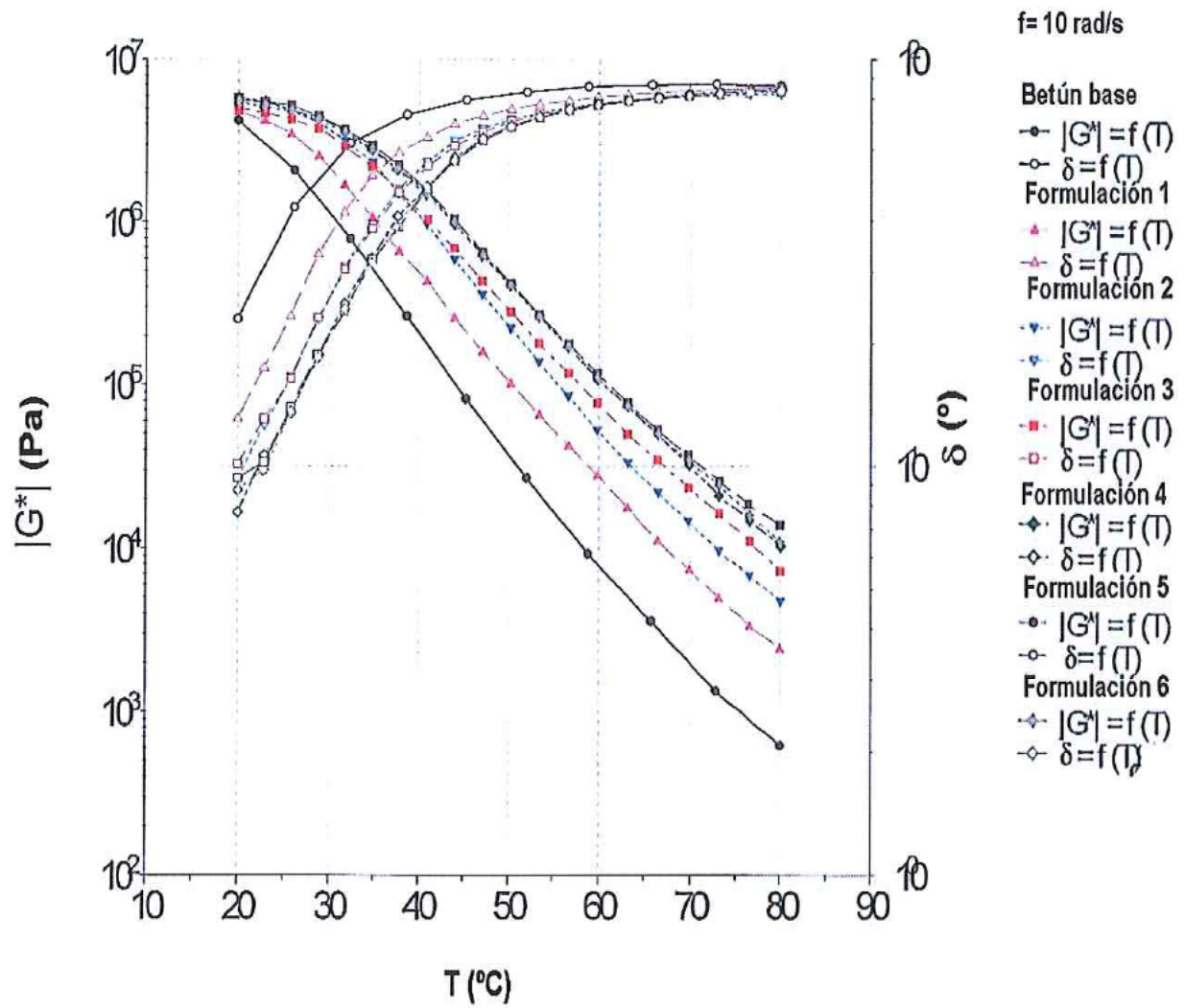


Figura 4

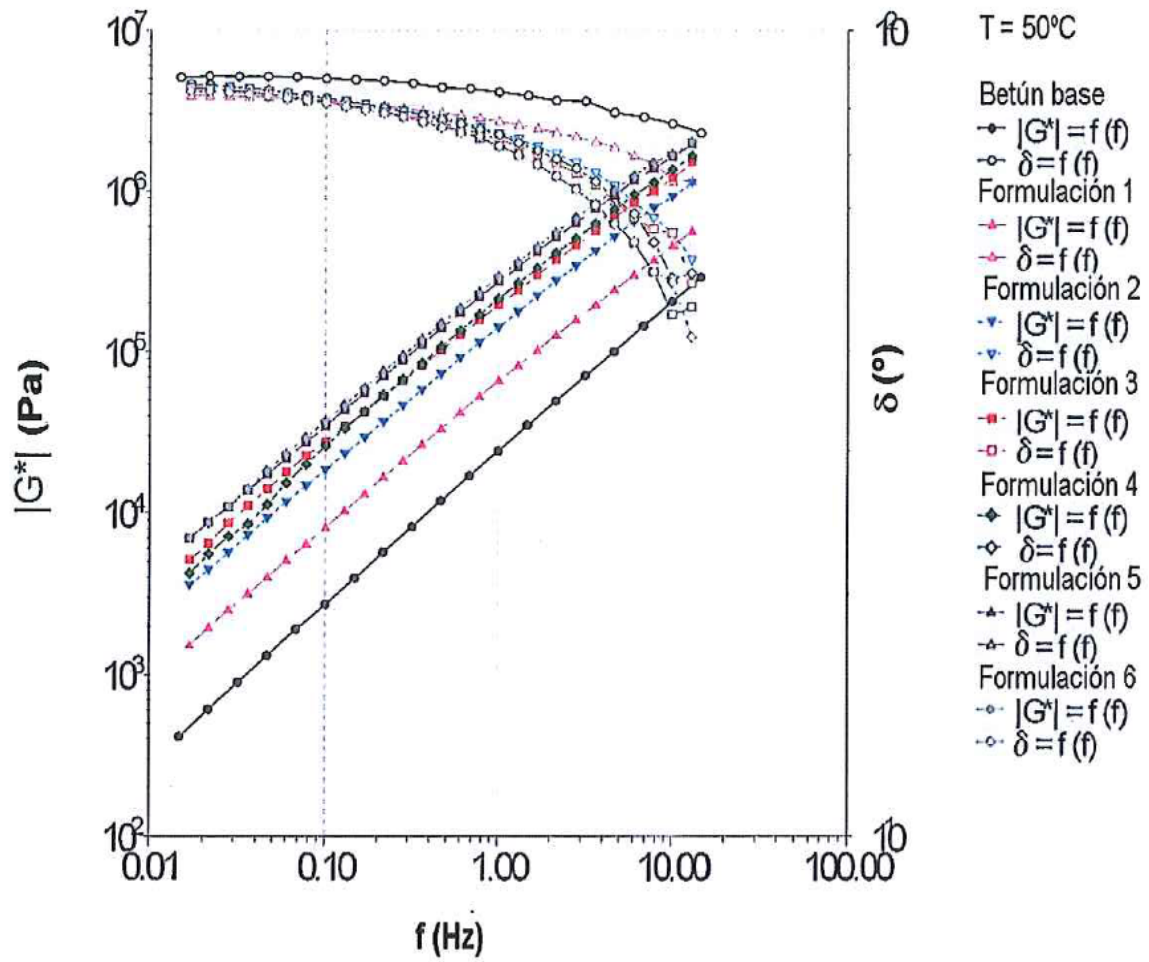


Figura 5

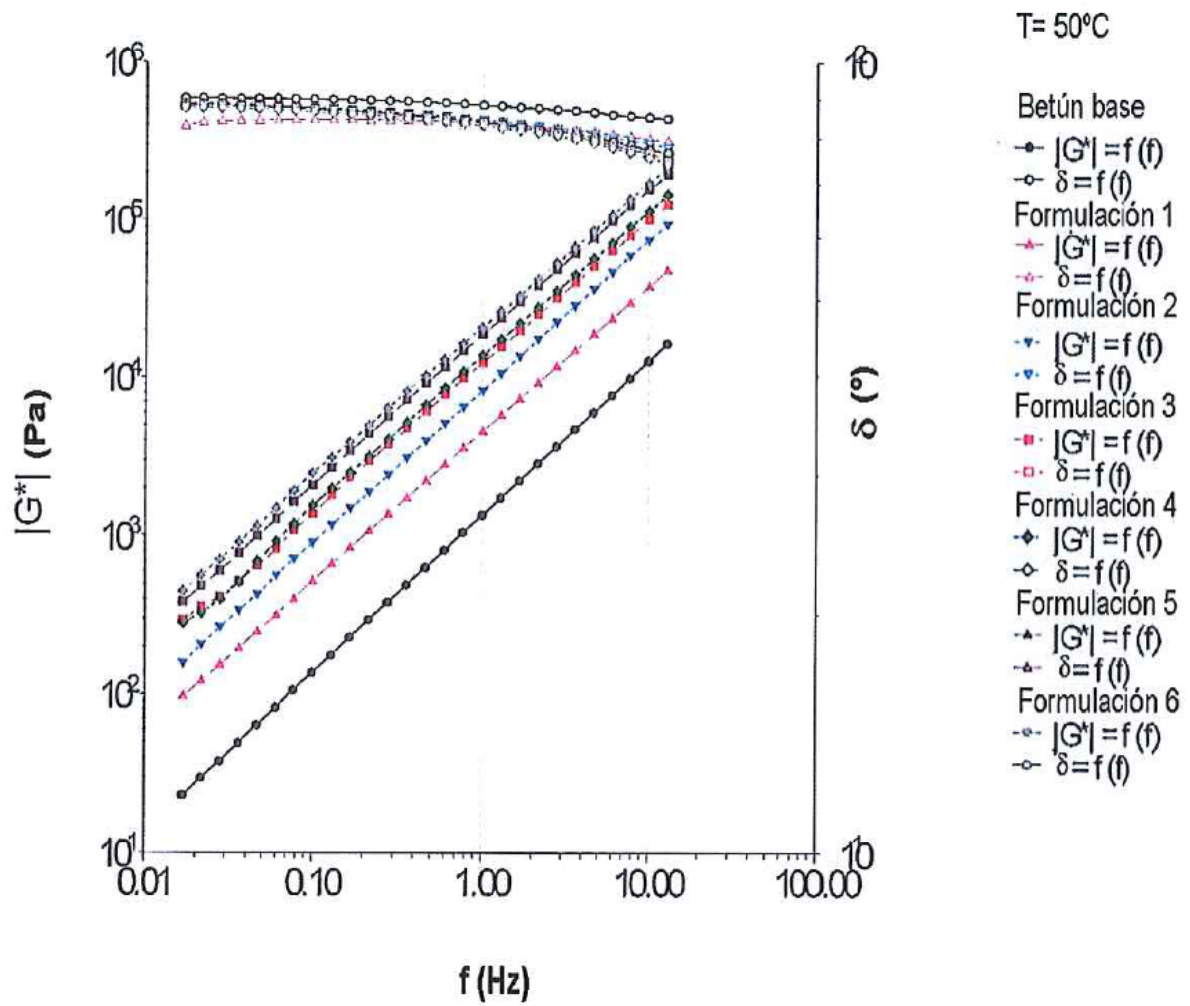
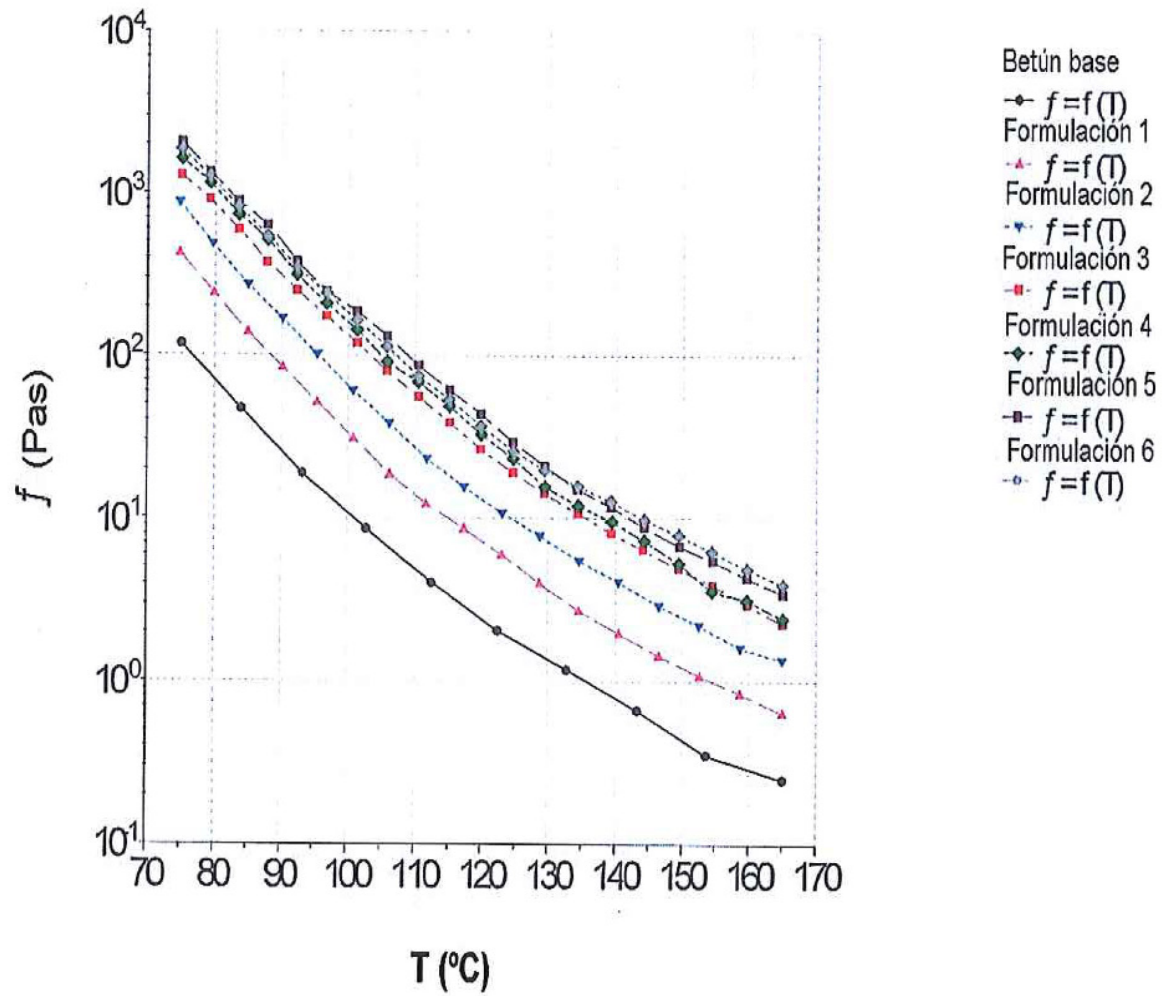


Figura 6





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201131784

②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.11.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C08L95/00** (2006.01)
C08K3/36 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CA 1321275 C (NOVA HUSKY RESEARCH CORP LTD) 10.08.1993, reivindicaciones 1,2,13; página 1, líneas 1-9; página 2, líneas 22-25; página 5, líneas 7-11; página 6, líneas 10,18,28-33; página 7, líneas 1-4.	1-8
X	ES 2136532 A1 (REPSOL PETROLEO SA) 16.11.1999, página 2, líneas 1-6; ejemplos 1-5.	1-3,6-8
A	CN 101759894 A (YING LIU) 30.06.2010, (Resumen) WPI/DERWENT [en línea]. Londres (Reino Unido) Thomson Publications, Ltd. [recuperado el 24.09.2012] N° de acceso 2010-K08772.	1-8
A	CN 102220022 A (XIAODONG YANG et al.) 19.10.2011. (Resumen) WPI/DERWENT [en línea]. Londres (Reino Unido) Thomson Publications, Ltd. [recuperado el 24.09.2012] N° de acceso 2011-P33970.	1-8
A	CN 101921419 A (XIAN GUOLIN IND CO LTD) 22.12.2010. (Resumen) WPI/DERWENT [en línea]. Londres (Reino Unido) Thomson Publications, Ltd. [recuperado el 24.09.2012] N° de acceso 2011-A92310.	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
26.09.2012

Examinador
N. Martín Laso

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C08L, C08K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, XPESP, NPL, CAS.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.09.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-8	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-8	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	CA 1321275 C (NOVA HUSKY RESEARCH CORP LTD)	10.08.1993
D02	ES 2136532 A1 (REPSOL PETROLEO SA)	16.11.1999

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a un betún asfáltico que comprende betún y polietileno junto a sílice o negro de humo, a un procedimiento de preparación de dicho betún y a su uso en construcción o reparación de carreteras.

El documento D01 divulga asfaltos termoplásticos que comprenden asfalto en un 30-80%, polietileno en un 10-50% junto a negro de carbón en un 0- 20%, porcentajes relativos al total de la composición. Las composiciones de asfalto pueden incorporar otro tipo de minerales, como puede ser sílice. Dichas composiciones se preparan mediante mezcla y homogenización de los tres principales componentes, realizándose dicho proceso a una temperatura comprendida entre 170 y 230°C. Los asfaltos termoplásticos así obtenidos puede utilizarse en construcción de carreteras (reivindicaciones 1, 2 y 13; página 1, líneas 1-9; página 2, líneas 22-25; página 5, líneas 7-11; página 6, líneas 10, 18, 28-33; página 7, líneas 1-4).

La invención definida en las reivindicaciones 1-8 de la solicitud se encuentra recogida en el documento D01, careciendo por tanto de novedad (Art. 6.1 LP 11/1986).

El documento D02 divulga betunes asfálticos constituidos por un 94% de asfalto junto a un 6% de polietileno. Dichos betunes se preparan mezclando los componentes bajo agitación a 190 °C, siendo utilizados en la construcción de pavimentos de carreteras (página 2, líneas 1-6; ejemplos 1-5).

Por lo tanto, la invención tal y como se encuentra definida en las reivindicaciones 1-3 y 6-8 de la solicitud carece de novedad a la vista de dicho documento (Art. 6.1 LP 11/1986).