



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 356 972**

② Número de solicitud: 200901914

⑤ Int. Cl.:
C10G 1/00 (2006.01)

⑫ PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **28.09.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **15.04.2011**

Fecha de la concesión: **19.09.2011**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **29.09.2011**

⑯ Fecha de publicación del folleto de la patente:
29.09.2011

⑰ Titular/es: **Universidad de Sevilla
OTRI-Pabellón de Brasil
Paseo de las Delicias, s/n
41013 Sevilla, ES
Universidad de Huelva,
Universidad Central de Venezuela,
Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e
Innovación - FONACIT,
Instituto Universitario de Tecnología - IUTEC y
Instituto Zuliano de Investigaciones Científicas -
INZIT**

⑱ Inventor/es: **Márquez Martínez, Gonzalo;
Milena López, Carmen;
Esteves, Iván;
Napolitano Scotti, Filomena;
Caripe Berroterán, Osmary;
Garbán, Gronny;
Gamboa, Adriana;
Martín del Río, Juan Jesús;
Martínez Santana, Manuel y
Alejandro Sánchez, Francisco Javier**

⑲ Agente: **No consta**

⑳ Título: **Procedimiento de depolimerización de bitumen mediante el uso de una composición eutéctica de cloruro de aluminio, potasio y litio.**

㉑ Resumen:

Procedimiento de depolimerización de bitumen mediante el uso de una composición eutéctica de cloruro de aluminio, potasio y litio.

Utilización de la mezcla fundida de composición eutéctica de los cloruros de aluminio, potasio y litio para la polimerización parcial de carbones bituminosos de alto volátil, según el esquema de la figura 1, con rendimientos aproximados al 60%, para la obtención de un bitumen de color verde-grisáceo (compuesto por aproximadamente un 85% de solubles en piridina) aprovechable en la industria carboquímica como fuente de productos químicos valiosos como lubricantes, aceites, naftas, plásticos, cosméticos, pinturas asfálticas, etc.

ES 2 356 972 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de depolimerización de bitumen mediante el uso de una composición eutéctica de cloruro de aluminio, potasio y litio.

El objeto principal de la presente invención es la depolimerización del carbón en materiales líquidos a través de procesos económicos; posibilitando un mayor aprovechamiento del carbón bituminoso de alto volátil como fuente de productos básicos para el sector químico-industrial, como lubricantes, aceites, naftas, plásticos, cosméticos, etc.; de pinturas asfálticas empleadas en el sector de la construcción; y de productos intermedios utilizados en distintas industrias manufactureras; entre otras aplicaciones.

El área técnica la que corresponde la invención descrita en esta memoria es la industria carboquímica.

Antecedentes de la invención

En base al interés creciente de las últimas décadas por un mejor aprovechamiento del carbón mediante su conversión en productos más sencillos, se han desarrollado diversas tecnologías, dentro de las cuáles destaca la depolimerización asistida por solventes, generalmente bases de Lewis nitrogenadas (Pande y Sharma, "Ethylenediamine-assisted solvent extraction of coal in N-methyl-2-pyrrolidinone: synergistic effect of ethylenediamine on extraction of coal in N-methyl-2-pyrrolidinone", *Energy & Fuels*, 2002, 16, pp. 194-204). Los mejores resultados, como era de esperar, se presentaron con la N-metil-2-pirrolidona o NMP (Lino *et al.*, "Extraction of coals with CS₂-N-methyl-2-pyrrolidinone mixed solvent at room temperature". *Fuel* 67, 2005, pp. 1639-1647), lo que se asocia el alto rendimiento de extracción de este solvente al fuerte carácter polar que presenta. Sin embargo, muy poco se encuentra en la literatura especializada sobre experiencias de depolimerización usando ácidos de Lewis (Koel *et al.*, "Using neoteric solvents in oil shale studies", *Pure Appl. Chem.*, 73, 2001, pp. 153-159), caso de los sistemas de sales fundidas. Estos sistemas han arrojado algunos resultados prometedores, pero es un campo que aún resulta nuevo.

Los resultados publicados (por ejemplo, Sheth *et al.*, "Catalytic gasification of coal using eutectic salts: reaction kinetics with binary and ternary eutectic catalysts", *Fuel* 82, 2003, pp. 305-317) revelan entre otras cosas, que el carbón de partida utilizado es vital; así, extracciones óptimas en un carbón, dan resultados pobres en otros. Las razones de esta dependencia de los ensayos de depolimerización con la identidad del carbón deben buscarse en las diferencias en madurez, así como en la composición petrográfica, química, y en las diferentes impurezas minerales que catalizan o inhiben determinadas reacciones de depolimerización. La atención sobre este hecho ha sido poca, porque el interés se ha centrado sobre los carbones bituminosos, que son los que exhiben los mejores resultados y de los que se disponen las mayores reservas mundiales.

En tal sentido, otro trabajo (Shui *et al.*, "Examination of the role of CS₂ in the CS₂/NMP mixed solvents to coal extraction", *Fuel Proc. Technol.*, 2006, 87, pp. 185-190) establece que la N-metil-2-pirrolidona (NMP) es un buen solvente para la extracción de carbones bituminosos ya que el anillo de la pirrolidona interacciona fuertemente con anillos aromáticos, especialmente con los compuestos aromáticos policondensados. Asimismo, ciertas operaciones previas, efectuadas sobre el carbón antes de ser sometido a las extracciones, parece no favorecer los rendimientos de extracción: en tal sentido, se ha reportado que el precalentamiento del carbón con microondas puede ejercer efectos positivos sobre el rendimiento de extracción; igualmente, la desmineralización previa del carbón ocasiona un incremento en la cantidad de material extraído (Yamamoto *et al.*, "Effects of Pretreatment of Akabira Bituminous Coals with SiCl₄-NaI Reagents on Pyrolytic Behavior of Extracts", *Chem. Letters*, 1994, 1387).

El uso de la mezcla disulfuro de carbono-N-metil-2-pirrolidona incrementa los porcentajes en los rendimientos de extracción en 45-78% a temperatura ambiente; siendo una de las razones que explica este aumento en los porcentajes de la extracción es el hecho de que la presencia del disulfuro de carbono disminuye la viscosidad de la NMP (Takanohashi *et al.*, "Extraction and swelling of low-rank coals with various solvents at room temperatura", *Energy & Fuels* 10, 1996, pp. 1128-1132).

Otros estudios recientes han ensayado la adición de ciertos compuestos para evaluar cambios en los porcentajes de rendimientos de extracción de carbones. Tal es el caso de quienes (Chen *et al.*, "Pathway of TCNE interaction with coal to enhance its solubility in the NMP-CS₂ mixed solvent", *Energy & Fuels* 13, 1999, pp. 1180-1183) reportaron que el tetracianoetileno (TCNE) es un aditivo efectivo en el mejoramiento de la solubilidad del carbón en la mezcla de solventes NMP-disulfuro de carbono (1:1, v/v), incrementando el rendimiento de extracción de un 60-65% a un 84-86%. Otros aditivos empleados fueron 7,7,8,8,8 tetracianoquinodimetano (TCQN) y p-fenilendiamina (PDA), para el cuál se obtuvo un incremento en el rendimiento de 51% a 81%. Tanto el TCNE como TCNQ son fuertes aceptores de electrones, mientras que el p-PDA es un fuere dador de electrones, por lo que las interacciones aceptor-dador de electrones con el carbón no son las responsables de los rompimientos en las asociaciones internas del material (Giray *et al.*, "Increase of the extraction yields of coals by the addition of aromatic amines", *Fuel* 79, 1999, pp. 1553-1538).

No obstante, además de los problemas medioambientales derivados del uso de solventes orgánicos en la depolimerización de carbones bituminosos, los rendimientos en las extracciones del carbón han sido reportados dependientes de la capacidad de penetración que posea el solvente dentro de su estructura y la difusión de los extractos en el mismo, la

cuál puede estar asociada a la viscosidad del solvente y a la naturaleza del carbón. Una de las complicaciones en el uso de NMP es su alta viscosidad, lo que trae como consecuencia una disminución en la velocidad de extracción. Es por esta razón que numerosos autores investigaron el área de mezcla de solventes (por ejemplo, Nishioka, "Dependence of solvent swelling on coal concentration: A theoretical investigation", *Energy & Fuels* 15, 2001, pp. 1270-1275).

5 Como consecuencia, se han estudiado de este modo otro tipo de solventes, donde aparecen los llamados solventes neotéricos, tales como fluidos supercríticos y líquidos iónicos; igualmente se ha investigado la extracción de carbones en sistemas de sales fundidas. El uso de estos nuevos sistemas de solventes, en especial los sistemas de sales fundidas, representa nuevas vías en la búsqueda de tecnologías que sean favorables al medio ambiente y está ganando importancia hoy día en el área de extracción de carbones bituminosos (Koel *et al.*, "Using neoteric solvents in oil shale studies", *Pure Appl. Chem.*, 73, 2001, pp. 153-159).

10 Se ha introducido en la literatura y documentación científica el término "solventes neotéricos", refiriéndose a líquidos iónicos y fluidos supercríticos con notables propiedades nuevas, que ofrecen potenciales aplicaciones industriales. Los solventes de fluidos supercríticos ya están siendo usados industrialmente en importantes procesos, pero los líquidos iónicos están siendo solo recientemente aplicados en esta área.

15 Se realizó la licuefacción de carbones bituminosos en presencia de sales fundidas bajo atmósfera de hidrógeno o deuterio a más de 650°K (Nomura *et al.*, "Liquefaction of Japanese bituminous Akabira coal catalyzed by molten salts under D2 atmosphere", *Fuel Proc. Technol.*, 1995, 43, pp. 213-225). Sus resultados indican que las sales fundidas actúan como un dispersante de especies intermedias de materiales orgánicos del carbón y materiales catalíticos. Proponen que tanto un mecanismo iónico como de radicales contribuye para la licuefacción en ácidos de Lewis tipo mezclas de sales fundidas como cloruro de estaño-cloruro de zinc y cloruro potásico-cloruro de zinc.

20 Koel *et al.* (2001), en su obra anteriormente citada, hacen referencia al estudio de la licuación de carbones bituminosos con cloruros fundidos, el procedimiento se llevó a cabo con la mezcla cloruro de estaño-cloruro de potasio y toma lugar a altas temperaturas (aproximadamente 670°K), reportan que los cloruros actúan como catalizadores y que están siendo usados en aplicaciones de hidrocrackeo. Mencionan que el cloruro de aluminio es bien conocido como catalizador de varias reacciones y resulta un solvente interesante en la licuación de carbón.

25 Se estudió además el efecto de la adición de varias sales fundidas sobre la extracción de carbón con la mezcla disulfuro de carbono-N-metil-2-pirrolidona, afirmando que la densidad de carga del anión es determinante en el rendimiento de extracción (Takahashi *et al.* "Effect of addition of various salts of coal extraction with carbon disulfide/N-methyl-2-pyrrolidinone. *Energy & Fuels* 2001, 15, pp. 141-146).

30 Sheth *et al.* (2003) llevaron a cabo la gasificación catalítica de carbones usando sistemas binarios y ternarios de sales eutécticas en un reactor. Los sistemas eutécticos utilizados fueron carbonato sódico-carbonato de potasio (29-71%) y carbonato sódico-carbonato potásico-carbonato de litio (43,5-31,5-25% respectivamente); encontrando que el eutéctico ternario se vio favorecido a las altas temperaturas de gasificación comparado con el sistema binario y las sales de metales alcalinos solas. Sugirieron que las sales fundidas como catalizador permitieron una mejor penetración en la estructura del carbón, mejorando la accesibilidad a los sitios no disponibles del material.

35 Por último, Shui *et al.* (2005) realizaron estudios, a nivel mundial, de extracción del bitumen del carbón para optimizar la capacidad de extracción de los solventes, utilizando mezcla de compuestos para incrementar el rendimiento y el efecto sobre la estructura del carbón.

Descripción de la invención

40 La presente invención contempla la utilización del sistema fundido de cloruro de aluminio-cloruro de potasio-cloruro de litio con composición eutéctica a fin de realizar una depolimerización de carbones bituminosos de alto volátil con valores de rendimiento aproximados al 60%. La identidad del metal en las sales y en particular su carácter como ácido Lewis, su poder catalítico o ambos, son determinantes en el rendimiento de depolimerización del carbón bituminoso de alto volátil.

45 En cuanto al procedimiento en sí, primeramente el carbón bituminoso de alto volátil es lavado, secado, disgregado y tamizado hasta un tamaño de partícula inferior a 60 mallas ASTM. *A posteriori*, el citado carbón bituminoso se desmineraliza con ácido clorhídrico concentrado durante 1 hora a 333°K. Seguidamente, se introduce el carbón bituminoso en el reactor abierto a la atmósfera, en conjunto con la mezcla ternaria de sales (cloruro de aluminio-cloruro de potasio-cloruro de litio) en la composición molar propia de un eutéctico y de tal manera que estas últimas completaran una masa total 16 veces mayor a la de carbón bituminoso de alto volátil; una vez calentado y estabilizado el sistema se mantuvo una temperatura de trabajo relativamente suave (del orden de 600°K) durante 4 horas, con agitación mecánica. Finalmente, los productos de la depolimerización se dejan enfriar hasta temperatura ambiente, se disuelven las sales con agua destilada y, posteriormente se destila dicha disolución a fin de regenerar el sistema cloruro de aluminio-cloruro de potasio-cloruro de litio en una proporción molar eutéctica. Asimismo, y una vez separado de las sales un bitumen con un porcentaje elevado (aproximadamente 85%) de solubles en piridina, éste es fluidificado con nafta reformada y filtrado con la finalidad de separar el carbón remanente.

En un segundo aspecto de la presente invención, se reivindica el uso de la mezcla fundida de composición eutéctica de los cloruros de aluminio, potasio y litio para la depolimerización parcial de carbones bituminosos de alto volátil, con rendimientos aproximados al 60%, para la obtención de un bitumen de color verde-grisáceo compuesto por aproximadamente un 85% de solubles en piridina.

Gracias al procedimiento así descrito, se consigue alcanzar el objeto principal de la presente invención que radica en el mayor aprovechamiento del carbón bituminoso de alto volátil como fuente de productos básicos para el sector químico-industrial, como lubricantes, aceites, naftas, plásticos, cosméticos, de pinturas asfálticas empleadas en el sector de la construcción, y de productos intermedios utilizados en distintas industrias manufactureras, entre otras aplicaciones.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

Breve descripción de las figuras

Fig. 1 muestra el esquema del proceso de obtención del bitumen rico en solubles en piridina a partir de carbón bituminoso de alto volátil mediante depolimerización asistida con una mezcla ternaria de sales fundidas (cloruro de aluminio-cloruro de potasio-cloruro de litio) en la proporción molar eutéctica (50:13:37).

Realización preferente de la invención

Con referencia a la figura adjunta, el carbón bituminoso de alto volátil es sometido primeramente a un pretratamiento físico, siendo lavado con agua, con el fin de eliminar impurezas, y seguidamente secado al aire durante unas 24 horas. *A posteriori*, el citado carbón bituminoso seco es pulverizado y homogeneizado mediante equipos del tipo “molino”; para luego ser tamizado hasta un tamaño de partícula inferior a 60 mallas ASTM. Asimismo, y previamente a la depolimerización de carbones bituminosos tipo alto volátil en la mezcla de sales fundidas, la desmineralización de dichos carbones bituminosos se lleva a cabo en agitación, en caliente (333°K) y con ácido clorhídrico 6 M durante 1 hora (Beall *et al.*, “Reaction of coal with ferric chloride: effect on surface area and dependence on rank”, Fuel, 62, 1983, pp. 289-291), y con adición de un 10% de etanol para incrementar la mojabilidad del carbón. Al término, el sistema se filtra, y el carbón es lavado una vez más con agua. Luego, el carbón es secado de nuevo al aire durante otras 24 horas.

Para efectuar el proceso de depolimerización del carbón bituminoso seco se hace uso de reactores abiertos, añadiendo las sales en la proporción molar eutéctica (cloruro de aluminio-cloruro de potasio-cloruro de litio, 50:13:37), de forma que la masa total de sales sea 16 veces mayor a la de carbón bituminoso de alto volátil. El sistema reaccionante se mantiene en agitación y a presión atmosférica en todo momento, se adosa un termómetro al reactor y se calienta hasta alcanzar la temperatura de 600°K.

Una vez estabilizado el sistema fundido, se deja en agitación continua por 4 horas. Luego se deja enfriar, disolviendo la mezcla ternaria de sales con agua destilada acidificada a pH igual a 6 con ácido clorhídrico para evitar reacciones de hidrólisis y solubilizar cualquier posible óxido (Jagtap and Wheelock, “Coal desulfurization by ferric chloride”, Fuel Proc. Technol., 43, 1995, pp. 227-242), siendo separado el material no hidrosoluble. Asimismo, el sistema cloruro de aluminio-cloruro de potasio-cloruro de litio es recuperado por destilación a fin de ser regenerado a su estado sólido inicial.

Posteriormente, se añade nafta reformada para fluidificar el bitumen obtenido, y luego se filtra con la finalidad de separar el carbón remanente. En definitiva, el presente procedimiento de depolimerización de carbones bituminosos de alto volátil tiene como producto un bitumen de color verde-grisáceo. El sistema fundido de cloruro de aluminio-cloruro de potasio-cloruro de litio con composición eutéctica mostró para estas condiciones valores máximos de rendimiento (muy próximos al 60%).

El bitumen obtenido se compone de un porcentaje elevado de compuestos sencillos solubles en piridina (aproximadamente 85%), luego de ser fraccionado utilizando dicho solvente mediante el empleo de ultrasonido durante dos horas a temperatura ambiente (Miyake, M., Sakashita, H., Nomura, M., Kikkawa, S. “Catalytic activities of binary molten salts composed of ZnCl₂ and metal chlorides for hydrocracking of phenanthrene”, Fuel 61, 1982, pp. 124-128). Más concretamente, la composición del bitumen obtenido resulta ser de un 85% de compuestos de diferente polaridad (árenos, hidrocarburos poliaromáticos, heterocompuestos, etc.), y el resto (aproximadamente un 15%) se trataría de aquellos compuestos que no presentan polaridad alguna (parafinas y naftenos, entre otros).

ES 2 356 972 B2

Ejemplo 1

En este apartado se hace referencia a la experiencia en depolimerización del carbón de Guasare (Paleoceno) efectuada con motivo de un trabajo académico previo (Caripe, “Evaluación de la presión y la temperatura sobre la despolimerización de carbones bituminosos venezolanos en sistemas de sales fundidas”, Tesis de Grado, 2008), consistente en el tratamiento de una muestra de carbón bituminoso alto volátil que fue secada, pulverizada y homogeneizada. Se tamizó posteriormente, seleccionando la fracción de granulometría entre -60 y -100 mallas ASTM. La demineralización del carbón (2.0 g) se llevó a cabo con ácido metanosulfónico 2 M (70 mL) durante 24 horas, y con adición de 10 mL de etanol para incrementar la mojabilidad del carbón. El sistema anterior se deja en agitación a temperatura ambiente durante 24 horas, en atmósfera de nitrógeno.

En cuanto a la depolimerización en sí, 0,3 g de carbón seco se colocan en un pesafiltro, al que se añaden las sales en la proporción eutéctica previamente calculada, de forma que la masa total de sales sea 10 g. Se añade un agitador magnético pequeño, y el sistema es llevado a un reactor de vidrio, conectado con un refrigerante de reflujo, y el conjunto es colocado sobre una plancha de calentamiento y agitación, se adosa un termómetro al reactor y se calienta hasta alcanzar el punto eutéctico (390°K). Una vez estabilizado el sistema fundido, se deja en agitación continua por 4 horas a 600°K. Luego se deja enfriar, se disuelven las sales con agua destilada, y el material insoluble es separado. Se añade etanol, se filtra, y el filtrado se evapora hasta obtener un extracto seco.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento de depolimerización de carbones bituminosos de alto volátil, asistida por la mezcla fundida de
composición eutéctica de los cloruros de aluminio, potasio y litio en reactores abiertos, para la obtención de bitumen
líquido en la industria carboquímica, **caracterizado** porque dichos carbones bituminosos, previamente sometidos a
un pretratamiento físico, se hacen reaccionar durante 4 horas, con agitación y a presión atmosférica, calentando hasta
600°K la mezcla con la cantidad necesaria del mencionado sistema ternario de sales fundidas en una relación ponderal
tal que la masa total de sales sea 16 veces mayor a la de carbón bituminoso de alto volátil, obteniéndose como resultado
10 de la depolimeración un bitumen de color verde-grisáceo.

15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el bitumen de color verde grisáceo obtenido como
resultado de la depolimerización se somete a un proceso de tratamiento con nafta reformada y filtrar con la finalidad
de separar el carbón remanente.

20 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el sistema cloruro de aluminio-cloruro de potasio-
cloruro de litio se disuelve a temperatura y presión ambientes en agua destilada con ácido clorhídrico a pH 6, para
luego ser recuperado por destilación y ser regenerado a su estado sólido inicial.

25 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 en donde el pretratamiento físico del carbón bituminoso de alto
volátil previo a la depolimerización parcial comprende que dicho carbón bituminoso se lava con agua y se seca al aire
durante unas 24 horas, posteriormente el citado carbón bituminoso seco es pulverizado y homogeneizado mediante
equipos del tipo "molino"; para luego ser tamizado hasta obtener un tamaño de partícula inferior a 60 mallas ASTM;
y en donde, finalmente, la desmineralización de dichos carbones bituminosos se lleva a cabo en agitación, en caliente,
a una temperatura aproximada de 333°K, con ácido clorhídrico 6 M durante 1 hora, y con adición de un 10% de etanol
para incrementar la mojabilidad del carbón, filtrándose posteriormente y lavándose de nuevo con agua, siendo secado
al aire durante otras 24 horas.

30 5. Bitumen obtenido según el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** porque comprende apro-
ximadamente un 85% de solubles en piridina.

35 6. Uso del bitumen obtenido según el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 4 en la industria carboquímica
como fuente de productos químicos valiosos como lubricantes, aceites, naftas, plásticos, cosméticos, pinturas asfálticas
y productos de similares características.

40

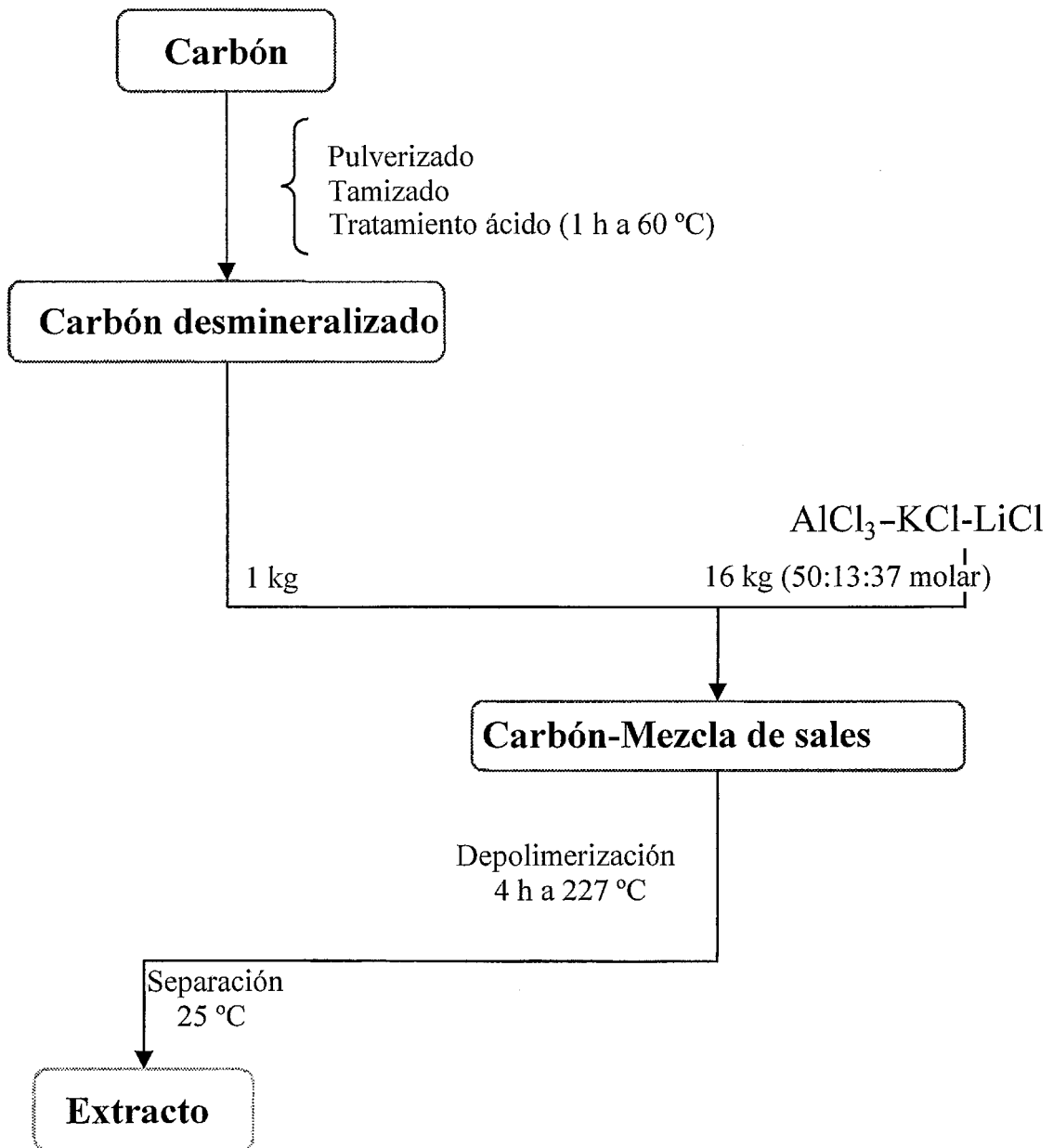
45

50

55

60

65





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 200901914

②² Fecha de presentación de la solicitud: 28.09.2009

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **C10G1/00** (01.01.2006)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4426313 A (UOP INC) 17.01.1984, columna 1, líneas 65-68; columna 2, líneas 10-20,50-60; columna 3, líneas 14-15,48-52,64-66.	1-6
A	US 3282826 A (JOSEPH WINKLER) 01.11.1966, columna 1, líneas 8-9,25-30; columna 2, líneas 6-10,19-23; columna 3, líneas 41-42.	1-6
A	US 4090944 A (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE) 23.05.1978, columna 2, líneas 47-50; columna 3, líneas 14-17,36-50.	1-6

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
03.03.2011

Examinador
I. González Balseyro

Página
1/4

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

C10G

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

INVENES, EPODOC, XPESP, TXTUS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.03.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	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	US 4426313 A (UOP INC)	17.01.1984
D02	US 3282826 A (JOSEPH WINKLER)	01.11.1966
D03	US 4090944 A (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE)	23.05.1978

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

El objeto de la invención es la despolimerización de carbones bituminosos mediante la mezcla eutéctica de sales fundidas de cloruro de aluminio, potasio y litio; así como el bitumen obtenido y su uso en la obtención de productos químicos.

El documento D01 divulga un procedimiento de despolimerización de carbón mediante su tratamiento con un disolvente orgánico (un hidróxido aromático, por ejemplo fenol) en presencia de un catalizador ácido (por ejemplo cloruro de aluminio). Tras la despolimerización tiene lugar una neutralización con un compuesto básico. (Ver columna 1, líneas 65-68; columna 2, líneas 10-20, 50-60; columna 3, líneas 14-15, 48-52, 64-66).

El documento D02 divulga un procedimiento de despolimerización de carbón bituminoso mediante la mezcla de éste con metales, entre ellos aluminio. (Ver columna 1, líneas 8-9, 25-30; columna 2, líneas 6-10, 19-23; columna 3, líneas 41-42).

El documento D03 divulga un procedimiento de despolimerización de carbón bituminoso utilizando un solvente orgánico, por ejemplo fenol, y como catalizador un ácido de Brönsted. (Ver columna 2, líneas 47-50; columna 3, líneas 14-17, 36-50).

Ninguno de los documentos D01-D03 citados o cualquier combinación relevante de los mismos revela un procedimiento de despolimerización de carbón mediante la mezcla eutéctica de sales fundidas de cloruro de aluminio, potasio y litio.

Por lo tanto, se considera que la invención recogida en las reivindicaciones 1-6 cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva, según lo establecido en los Artículos 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes.