



10 →

QP

Industria y Comercio

S U P E R I N T E N D E N C I A

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones



SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

08-91695

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO PROCESO DE PREPARACIÓN DE CATA-
LIZADORES ÚTILES EN LA LICUEFACCIÓN
DIRECTA DE CARBÓN Y EL CATALIZADOR
ASÍ OBTENIDO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL B01J31/16 ; B01J27/04

71. SOLICITANTE UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

DOMICILIO CARRERA 30 N. 45-03 CIUDAD UNIVER-
SITARIA

74. APODERADO CATALINA MALAGÓN COTRINO.

22. BOGOTÁ, D. C., _____

PETITORIO			
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO radicación  No. 08-091695- -00000-0000 Fecha: 2008-09-02 11:20:15 Dep. 2020 NUECREACION Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 38	
FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE			
SOLICITUD DE:			
☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad			
2 SOLICITANTE		IDENTIFICACION	
Nombre: Universidad Nacional de Colombia Dirección: Carrera 30 No. 45-03 Ciudad Universitaria Nacionalidad o Domicilio: Colombiana Lugar de Constitución: Teléfono: 3165000 Fax: E- mail:		☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Cúal 899999063 Número	
3 REPRESENTANTE O APODERADO		IDENTIFICACION	
Nombre: Catalina Malagón Cotrino Dirección: Carrera 45 No 26-85. Oficina 515 Teléfono: 3165075 Fax: 316500 ext E- mail: cmalagonc@unal.edu.co		☒ C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Cúal Número 52235865 TP 114316	
4 INVENTOR (ES) (72)		Nombre: José de J. Díaz V.; Yazmin Y. Agámez P.; Luis I. Rodríguez V.; Orlando Hernández F.; Oscar A. Villalba; José A. Jiménez S. Dirección: Ver hoja anexa Nacionalidad o Domicilio: Colombiana	
5 Título (54) <u>Proceso de Preparación de catalizadores útiles en la licuefacción directa de carbón y el catalizador así obtenido</u>			
6 Clasificación Internacional (51) <u>B01J 31/16, B01J 27/049</u>			
7 Prioridad ☐ SI ☐ NO		(33) País de Origen	(32) Fecha
8 Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los: ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☒ Otro Cuál 1 mes			
9 Comprobante de pago No. 340429-5 Fecha 25 de agosto de 2008			
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página			

1

Anexos

☐

Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.

☐

Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.

☐

Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.

☐

Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.

☐

Poderes, si fuere el caso.

☐

Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad

☐

Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.

☐

Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.

☐

Resumen

☐

Descripción de la invención.

☐

Una o más reivindicaciones.

☐

Dibujos y/o planos necesarios.

☐

De ser el caso, copia del contrato de acceso.

☐

De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.

☐

De ser el caso, certificado de depósito del material biológico

☐

Arte final 12x12 cm.

☐

De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

1

FIGURA CARACTERÍSTICA:

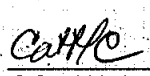
12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

Catalina Malagón Cotrino

FIRMA:



C.C. 52235865

.TP

:114316

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con un procedimiento para la obtención
5 de catalizadores de metales de transición soportados en un material
carbonoso vía impregnación con una solución del complejo de metal-tiourea,
obtenido a partir de las sales precursoras. La formación del sulfuro sobre la
superficie del soporte se realiza mediante la descomposición térmica del
complejo. Los catalizadores obtenidos por el proceso de la presente
10 invención son aplicables en la licuefacción directa del carbón.

PROCESO DE PREPARACIÓN DE CATALIZADORES ÚTILES EN LA LICUEFACCIÓN DIRECTA DE CARBÓN Y EL CATALIZADOR ASÍ OBTENIDO

5 CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se relaciona con un proceso de preparación de catalizadores útiles en la licuefacción directa de carbón y el catalizador así obtenido.

10

ANTECEDENTES DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

La licuefacción directa de carbón (LDC) se desarrolló como un proceso comercial en Alemania basado en las investigaciones de Friedrich Bergius quien realizó la hidrogenación del carbón y estableció que la licuefacción consistía en dos reacciones competitivas: a) adición de hidrógeno a alta temperatura y presión para transformar la estructura del carbón en un hidrocarburo pesado, y b) ruptura de los hidrocarburos pesados. De esta manera, la LDC es un proceso en el que se convierte el material carbonoso, tal como carbón, preferiblemente en combustibles líquidos o "crudo sintético". Aunque existen muchas variantes del proceso, todas coinciden en que primero se disuelve el carbón en un solvente a alta presión y alta temperatura y luego por hidrogenación y en presencia de un catalizador se obtiene el combustible líquido derivado del carbón.

25

En general, el proceso es llevado a cabo en un reactor a alta presión y alta temperatura en presencia de hidrógeno, un solvente y un catalizador particulado o soportado obteniéndose residuos sólidos, crudo sintético y gas combustible. Debido a la escases de fracciones ligeras de petróleo, en la última década se ha visto la necesidad de procesar cada vez fracciones más pesadas de crudo y de reactivar los estudios sobre la transformación del carbón hacia combustibles líquidos con el fin de dar un mayor aprovechamiento de este recurso y proveer una opción viable para la obtención de productos energéticos alternativos.

35

Aunque se han hecho muchas investigaciones acerca de este tema, diversos autores (STOHL F., DIEGERT K.V. (1994) Development of standard direct

coal liquefaction activity tests for fine particle size, iron based catalysts. Energy & Fuels **8**, 117-123; PRIYANTO U., SAKANISHI K., OKUMA O., SUMBOGO MURTI S., WATANABLE I., KORAI Y., MOCHIDA I. (2001) Optimization of two-stage liquefaction of Tanito Harem coal with FeNi catalyst supported on carbon black Energy & Fuels **15**, 856-862; RINCÓN J.M., ANGULO R. (1986) Petroleum heavy oil mixtures as a source of hydrogen in the liquefaction of Cerrejon coal. Fuel **65** (7) 899-902) han encontrado que las condiciones de operación requeridas para que el proceso sea eficiente dependen fuertemente de la temperatura de reacción, del tipo de carbón, del solvente y del catalizador. Debido a que los catalizadores afectan significativamente la LDC, actualmente es de gran interés el desarrollo de nuevos catalizadores altamente activos y selectivos, de bajo costo y ambientalmente amigables.

De acuerdo con Gözmen B. y colaboradores (2002. Direct liquefaction of high-sulfur coals. Energy & Fuels **16**, 1040-1047), el catalizador de licuefacción debe, además de ser efectivo en las reacciones de hidrocrqueo, estabilizar los radicales libres que se forman durante la termólisis, remover eficientemente los heteroátomos de la estructura del carbón, hidrogenar los sitios apropiados en el carbón e hidrogenar las moléculas del solvente.

En general, para el proceso LDC es preferible que el catalizador esté bien disperso en el soporte porque permite un contacto más íntimo con el carbón. La forma, las condiciones y los parámetros de preparación de los catalizadores son importantes porque determinan las propiedades del mismo de tal forma que se pueda controlar la reacción desde el punto de vista de promover la disolución inicial del carbón y reducir las reacciones indeseables.

En el proceso LDC se utiliza un catalizador o una combinación de catalizadores para facilitar el rompimiento de la estructura del carbón y/o la hidrogenación de los fragmentos estructurales. En presencia de un catalizador que contiene preferiblemente como fase activa sulfuros de molibdeno, hierro, cobalto, níquel y/o tungsteno, en la LDC se promueven las reacciones de transferencia de hidrógeno, donde ocurre la disociación del hidrógeno molecular en átomos de hidrógeno activo que estabilizan los radicales llevando a cabo la hidrogenólisis o el hidrocrqueo. Esto constituye una de las funciones más críticas del catalizador en la fase inicial de la

licuefacción así como la prevención de las reacciones retrogresivas que conducen a la formación de residuos resistentes de alto peso molecular.

La incorporación de los catalizadores bimetálicos en el proceso LDC es promisorio porque se ha demostrado el efecto sinérgico del sistema Fe-Mo. Adicionalmente, en el estado del arte se revelan estudios donde prefieren los materiales basados en hierro altamente disperso y ultrafino, en el que, el catalizador se prepara por impregnación *in-situ* de sulfuro de hierro a partir de una mezcla de una solución de Na_2S con una solución de FeCl_3 o de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; con este método se produce un precipitado de sulfuro de hierro sobre el soporte; algunas veces se realiza el pretratamiento de la superficie con un surfactante que aumenta la dispersión del catalizador.

Un ejemplo de lo anterior se encuentra en la patente US 5 168 088 donde se revela un catalizador de hierro finamente dividido o un precursor de catalizador que es adsorbido sobre la superficie de un carbón particulado en las etapas iniciales de la LDC o de una hidrogenación de carbón. El método consiste en precipitar o depositar un precursor de catalizador, el cual es un óxido de hierro hidratado (FeOOH), directamente sobre la superficie de carbón desde una mezcla de pasta húmeda. Dentro de los precursores de la forma activa del catalizador, además del FeOOH , se puede mencionar el sulfuro de hierro insoluble tal como pirita. A las temperaturas elevadas que se requieren para el proceso, el precursor del catalizador (FeOOH) reacciona con H_2S o CS_2 para convertir el Fe a una forma activa de pirrotita, Fe_{1-x}S donde x está entre 0,1 y 0,2. Aunque el carbón contiene azufre es necesario suministrar H_2S o CS_2 al reactor para activar completamente el catalizador de hierro.

La patente US 6 258 259 revela un material de sulfuro de hierro de alta pureza finamente particulado y el proceso para obtener el mismo. En esta invención se ha encontrado que algunos compuestos sintetizados que comprenden FeS_2 como componente principal, exhiben excelente actividad catalítica en procesos de hidrogenación, especialmente cuando son utilizados como catalizadores para la licuefacción de carbones. El material de sulfuro de hierro se caracteriza porque está compuesto de 85 a 100% en peso de FeS_2 , de 0 a 5 % en peso de Fe_{1-x}S donde x es 0 a 0,2; de 0 a 5% en peso de Fe_3O_4 y de 0 a 10% de FeSO_4 . El proceso de obtención del

material comprende introducir sulfato de hierro monohidratado y un compuesto de azufre en una cantidad no menor que la estequiométrica en una zona de lecho fluidizado de un horno en el que se fluidiza en aire, se queman y reaccionan los componentes entre 623 y 903 K y a una presión de

5 101,33 kPa.

La patente US 4 441 983 revela un proceso para la licuefacción de un material carbonoso sólido a presión y temperatura elevada en presencia de un solvente (para el material carbonoso), hidrógeno y un catalizador de

10 hidrogenación para producir productos predominantemente líquidos, donde la mejora comprende el uso de un catalizador de hidrogenación de sulfuro de zinc activado, dicha activación se lleva a cabo sometiendo el sulfuro de zinc preformado a una atmósfera de hidrógeno a más de 755 K en un solvente y en ausencia de material carbonoso. Preferiblemente, la activación se lleva a

15 cabo en la presencia de otros sulfuros para evitar la reducción del sulfuro de zinc durante la secuencia de activación.

La mayoría de los catalizadores empleados en la LDC utilizan sulfuros metálicos, tal como la pirita, la cual es muy activa en el proceso de

20 hidrogenación debido a que favorecen la transferencia de hidrógeno gaseoso a la matriz carbonosa. Adicionalmente, en la LDC se emplean convencionalmente catalizadores basados en hierro soportados sobre alúmina, zeolitas, carbón activado entre otros, con la consecuente incorporación de un segundo metal como el níquel, cobalto, tungsteno y

25 molibdeno como promotores del catalizador. No obstante, a pesar de todas las técnicas existentes para la producción de catalizadores de licuefacción, es de gran interés el desarrollo de nuevos catalizadores altamente activos y selectivos, de bajo costo y ambientalmente amigables.

30 La actividad catalítica se ha atribuido al mejoramiento de la dispersión sobre la superficie del carbón. El catalizador altamente disperso provee un contacto efectivo con el solvente y el carbón aún a bajas concentraciones de fase activa, reduciendo las limitaciones difusionales intrapartícula y además, provee contacto efectivo con los productos líquidos primarios provenientes de

35 la licuefacción del carbón. Adicionalmente, la introducción de sulfuro de hidrógeno incrementa la licuefacción de los carbones.

Tradicionalmente, los sulfuros de metales de transición se obtienen al hacer reaccionar una sal precursora de dicho metal con una fuente de azufre que puede ser seleccionada de CS_2 , H_2S , compuestos orgánicos que contienen azufre de tipo mercaptanos o sulfuros bajo condiciones severas de presión y temperatura. La activación de estos precatalizadores se lleva a cabo en presencia de hidrógeno a altas presiones que pueden estar comprendidas entre 5 y 10 MPa y a temperaturas entre 523 y 753 K.

Debido a la severidad en las condiciones de presión y temperatura para la obtención del sulfuro de metal, este proceso resulta costoso y no es amigable con el medio ambiente ya que las condiciones de manejo de los compuestos azufrados y más especialmente, la utilización de gases como CS_2 , H_2S implican cuidados especiales. Es bien conocido que el H_2S , el cual, es el más usado en este proceso, es un gas incoloro inflamable, corrosivo, que en altas concentraciones puede ser venenoso y por tanto necesita de una seguridad en la planta de producción que eleva los costos de la obtención de los catalizadores.

Es importante anotar que se están haciendo esfuerzos considerables para suministrar un proceso de preparación del catalizador que disminuya el costo para que su comercialización sea viable; una opción para reducir estos costos podrían ser aquellos procesos desarrollados en los que no se empleen sustancias corrosivas como el H_2S o en los que se mejoren los rendimientos hacia productos líquidos, la calidad de los productos destilados, la actividad, la selectividad y la estabilidad del catalizador, la cantidad de solvente requerida y el uso de condiciones de reacción menos severas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 muestra el diagrama esquemático de la obtención del catalizador metal-tiourea para la Licuefacción Directa de Carbón (LDC).

La figura 2 muestra tres microfotografías SEM del coque. La figura 2a es una microfotografía a 60X, la figura 2b a 600X y la figura 3b a 500X .

La figura 3 muestra dos microfotografías SEM del catalizador CoS /coque. La figura 3a es una microfotografía a 60X, la figura 3b a 800X.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es un proceso mejorado de obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón.

5

El proceso llevado a cabo en la presente invención tiene la ventaja que incluye etapas con condiciones menos severas porque evita el paso de sulfidación con H_2S , C_2S o Na_2S . Este proceso mejorado vía impregnación de un compuesto de coordinación metal-tiourea sobre un material carbonoso tipo coque o carbón activado bajo condiciones específicas de temperatura y presión, está constituido por tres partes: primero se prepara el compuesto de coordinación, segundo se realiza la impregnación de una solución del compuesto de coordinación sobre el soporte y tercero se trata térmicamente el material obtenido de la impregnación.

15

En el proceso de la presente invención y de acuerdo con el diagrama esquemático de la figura 1, se añade una solución acuosa de una sal precursora de metales de transición (1) a una solución de tiourea (2) en un tanque donde se realiza el mezclado (3) para llevar a cabo la reacción y obtener el compuesto de coordinación correspondiente (4). Dicha adición se realiza lentamente de acuerdo con un procedimiento gota a gota o con un flujo entre 0,5 y 1 mL/min; la relación molar metal: tiourea es de 1:2 a 1:5. La temperatura a la cual se realiza el mezclado puede ser seleccionada entre 290 y 307 K.

25

Una modalidad preferida de la invención emplea coque como soporte en el proceso de la presente invención. Cuando el soporte es un material carbonoso coquizado se selecciona un tipo de carbón coquizable (5) y se somete a molienda y tamizado (6) hasta un tamaño de partícula menor de 3 mm preferiblemente menor de 1 mm. El carbón grueso o de mayor tamaño (7) se recircula a la corriente (5). El carbón fino (8) se coquiza en un horno (9) calentado a una rampa de 20 K/min hasta temperaturas seleccionadas entre 973 y 1473 K durante 2 h. El coque incandescente (10) se apaga (11) con una corriente de agua (12) para evitar la oxidación del material y se somete a secado (13). El soporte, material carbonoso o coque así preparado (14) se desgasifica (15) a temperaturas entre 288 y 303 K bajo vacío y con aplicación de ultrasonido durante un intervalo de tiempo entre 15 y 60 min.

35

La impregnación del soporte (16) se lleva a cabo adicionando una solución del compuesto de coordinación metal-tiourea (4) a un flujo entre 0,5 y 2,0 mL/min. Esta adición se lleva a cabo a temperatura ambiente (entre 288 y 303 K) y bajo condiciones de vacío en presencia de agitación ultrasónica durante 30 min. Dicha agitación permite obtener una alta dispersión del compuesto de coordinación sobre el soporte del catalizador.

Finalmente, el precatalizador (17) se activa (18) por calentamiento a temperaturas seleccionadas entre 420 y 460 K durante un período de tiempo comprendido entre 4 a 8 h a presión atmosférica; como consecuencia de este tratamiento ocurre la descomposición térmica del compuesto de coordinación produciendo el sulfuro metálico que es la fase activa del catalizador sobre la superficie del soporte.

En otra modalidad preferida de la presente invención, otro soporte útil en la preparación del catalizador puede ser seleccionado de un material carbonoso tipo carbón activado con un área superficial comprendida entre 800 a 1200 m²/g, un contenido de materia volátil entre 2,0 y 7,0% en peso, base seca y entre 1,0 y 3,0% de cenizas en peso, base seca; además con un contenido de carbono que oscila entre 90 a 95% en peso, un contenido de azufre entre 0,6 y 1,0 % en peso.

Una de las ventajas más importantes del proceso de la presente invención frente al estado de la técnica es que se encuentra constituido por una serie de etapas bajo condiciones específicas en la secuencia descrita anteriormente; factores que son determinantes para alcanzar los objetivos propuestos de reducir los costos, desarrollar procesos ambientalmente amigables en los que no se empleen sustancias corrosivas como el H₂S y el uso de condiciones de reacción menos severas.

En una modalidad preferible del proceso de la presente invención se obtiene el material que se utiliza como soporte del catalizador. Esta preparación del soporte se hace con una previa selección del carbón con propiedades coquizables y se sigue el procedimiento descrito, el cual se lleva a cabo bajo condiciones y parámetros estudiados en el grupo de investigación. El coque se ha seleccionado como soporte de estos catalizadores ya que por su estabilidad térmica puede presentar características importantes para

aplicarse en la licuefacción directa de carbón dada las condiciones drásticas de la reacción. No obstante en el diseño de catalizadores, la norma general revelada en el estado del arte es emplear soportes con alta área superficial en el desarrollo de esta investigación se encontró que este parámetro no influye de manera determinante en la licuefacción del carbón ni en la selectividad a los productos líquidos. De acuerdo a los estudios realizados y como resultado de la investigación se puede concluir que la ventaja del soporte seleccionado de un material carbonoso estabilizado térmicamente radica en que es más afín con la macroestructura del carbón a licuar facilitando la difusión de las macromoléculas hasta los sitios activos.

Otro objeto de la presente invención es un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón. El catalizador de la presente invención comprende una fase activa que es un sulfuro de metal de transición, donde el metal de transición puede ser seleccionado de molibdeno, hierro, níquel o cobalto o mezclas de ellos. Esta fase activa se encuentra soportada sobre un material carbonoso que ha sido sometido a tratamiento térmico para estabilizarlo de tal forma que sea inerte bajo las condiciones del proceso LDC.

En una realización preferida, el sulfuro de metal de transición se obtiene vía formación de un compuesto de coordinación de metal-tiourea. El material empleado como soporte puede ser preferiblemente coque con un contenido de carbono que oscila entre 90 a 95% en peso, un contenido de azufre entre 0,6 y 1,0 % en peso, base seca; un contenido entre 0,5 y 1% en peso, base seca de materia volátil, y de 7 a 10% en peso, base seca de cenizas.

El contenido de azufre másico depositado como fase activa se encuentra entre 1 y 5% en peso en base seca y libre de cenizas. De acuerdo con el análisis de microscopía electrónica de barrido con una microsonda acoplada (SEM/EDX), la cantidad de azufre depositada en la superficie es de 1 a 5% en peso y la de metal es de 1 a 5% en peso. El análisis por microscopía electrónica de barrido (SEM) se realizó en un equipo FEI Quanta 2000 con detector SSD (detector de estado sólido; para electrones primarios) acoplado a una microsonda para determinar la composición química del material.

En otra modalidad de la presente invención el soporte se puede seleccionar a partir de un carbón activado que se caracteriza por tener un área superficial

de 1081 m²/g, un contenido de materia volátil entre 2,0 y 7,0% en peso, base seca y entre 1,0 y 3,0% de cenizas en peso, base seca; además con un contenido de carbono que oscila entre 90 a 95% en peso, un contenido de azufre entre 0,6 y 1,0 % en peso.

5

Ejemplos

Ejemplo 1

10

Preparación de complejo cobalto-tiourea

15

Para la obtención del compuesto de coordinación cobalto-tiourea, se disolvieron 19,0 mmol de CoCl₂·6H₂O en 120 mL de butanol caliente, luego se adicionaron lentamente 50,0 mmol de tiourea con agitación constante. La mezcla se dejó enfriar y se adicionó benceno hasta notar turbidez. El sólido obtenido, de color azul, se filtró y secó a temperatura ambiente.

Ejemplo 2

20

Preparación del catalizador

25

Con el compuesto de coordinación obtenido en el ejemplo 1, se realizó la impregnación sobre coque, adicionando una solución de un compuesto de coordinación cobalto-tiourea a un flujo de 1,0 mL/min. Esta adición se llevó a cabo a temperatura ambiente y en condiciones de vacío en presencia de agitación ultrasónica durante 30 min. El precatalizador se sometió a una temperatura de 443 K durante un período de 6 h. El catalizador obtenido presentó una alta dispersión con una composición superficial de 2,2 % en peso de cobalto y 1,6% de azufre depositado.

30

35

La figura 2a muestra una microfotografía SEM del soporte a 60 aumentos donde se pone en evidencia la matriz amorfa del coque. Se observan unos granos de color blanco (figura 2b) y unas partículas plateadas (figura 2c) que al ser analizados con un barrido de la microsonda revela que los primeros están constituidos principalmente de Si y Al y las segundas corresponden a materiales ricos en Fe y S. En la Tabla 1 se presenta el análisis de la

composición elemental EDX de 3 sitios seleccionados en la microfotografía del coque; el punto de análisis 1 corresponde a una zona donde se encuentra el coque, y los otros dos puntos corresponden a los sitios donde se encuentra un grano blanco y una partícula plateada respectivamente. Es importante resaltar que los datos de la Tabla 1 muestran la presencia de Fe y de S, y la ausencia de Co y Ni en el coque.

Tabla 1. Análisis SEM/EDX de la composición química de los sitios localizados en las microfotografías del coque.

Punto análisis	%C	%O	%Al	%Si	%S	%Fe	%Ni	%Co	%Otros
1	96,4	1,6	0,5	0,6	0,9	0	0	0	0
2	75,7	7,6	5,0	9,6	0,3	0,7	0	0	1,1
3	45,2	7,1	0,9	1,1	9,9	35,7	0	0	0

La figura 3a muestra la microfotografía del catalizador CoS/coque. El análisis de barrido con la microsonda EDX y la composición elemental dada en la Tabla 2 permite localizar los sitios (figura 3b) donde se encuentra la fase activa (conglomerados de color blanco con un porcentaje de cobalto del 2,2% y de azufre total 2,5% por lo que el azufre depositado es de 1,6 %) y pone en evidencia la composición rica en cobalto y azufre, lo que sugiere la formación de CoS. Estos resultados reflejan que el método propuesto de preparación de los catalizadores para la licuefacción directa de carbón vía impregnación con complejos de metal-tiourea es una alternativa sencilla y ambientalmente amigable.

Tabla 2. Análisis SEM/EDX de la composición química de los sitios localizados en las microfotografías del catalizador Co/coque.

Punto análisis	%C	%O	%Al	%Si	%S	%Fe	%Ni	%Co	%Otros
1	85,3	8,5	0,5	0,8	2,5	0,2	0,0	2,2	0,0

Ejemplo 3

Licuefacción de un carbón bituminoso del departamento de Cundinamarca, Colombia (Yerbabuena N° 1)

El carbón Yerbabuena N° 1 se trituró, se molió hasta un tamaño promedio de partícula de 100 µm y se secó a 393 K por 2 h. El carbón seco junto con tetralina como solvente y el catalizador obtenido mediante el procedimiento del ejemplo 2 se cargaron al reactor, el cual se selló y se purgó varias veces con nitrógeno antes de ser presurizado con hidrógeno hasta 8,0 MPa. Posteriormente, la carga se calentó a razón 9 K/min hasta alcanzar los 723 K con agitación de 120 rpm. La mezcla se dejó reaccionar durante 1 h. Se recuperaron los productos líquidos, sólidos y gaseosos. La fracción líquida se separó por filtración y al sólido remanente se le hizo extracción por 24 h con THF. Los insolubles en THF se secaron a 493 K por 8 h, material al que se denomina residuo. Los productos de la licuefacción solubles en THF se sometieron a una secuencia de extracciones con n-hexano y acetona. La fracción soluble en n-hexano se definió como aceites (O), la fracción insoluble en hexano pero soluble en acetona como asfaltenos (A) y la insoluble en n-hexano y acetona pero solubles en THF como preasfaltenos (PA).

Los resultados de la conversión total del carbón (expresada como producto soluble en THF después de la reacción) y los rendimientos hacia aceites, asfaltenos y preasfaltenos para el carbón Yerbabuena No. 1 con y sin catalizador se muestran en la Tabla 3. Los resultados reflejaron un efecto notablemente benéfico del catalizador en la conversión del carbón y en el rendimiento a aceites en detrimento de los rendimientos de las fracciones más pesadas, asfaltenos y preasfaltenos.

Tabla 3. Conversión total y rendimiento de las diferentes fracciones derivadas de la licuefacción catalítica del carbón Yerbabuena No.1.

Catalizador	Conversión total (%)	Rendimiento de las fracciones ^{bslc} (%)		
		O	A	PA
Sin catalizador	45,8	15,2	18,8	11,9
CoS/coque	67,1	33,7	18,3	15,1
FeS ₂ /coque	58,3	31,3	13,4	13,6
NiS/coque	66,2	32,2	16,6	17,4

^{bslc} en base seca y libre de cenizas O es aceites, A corresponde a los asfaltenos y PA son los preasfaltenos

Ejemplo 4

5

Ensayo comparativo

Se prepararon catalizadores de hierro/ γ -alúmina y níquel/ γ -alúmina de acuerdo con el procedimiento de los ejemplos 1 y 2. La tabla 4 muestra el contenido de azufre másico depositado en el catalizador como consecuencia de la impregnación del soporte. El contenido de azufre másico de los catalizadores se determinó en un equipo LECO® SC-32.

10

Tabla 4. Catalizadores preparados y contenido de azufre depositado

Soporte	Catalizadores	%S (p/p)
γ -alúmina	FeS ₂ / γ -alúmina	2,6
	NiS/ γ -alúmina	1,0
Coque	FeS ₂ /Coque	2,1
	NiS/ Coque	1,7

15

Cuando se probaron los catalizadores FeS₂/ γ -alúmina, FeS₂/Coque, FeS₂/Carbón activado, NiS/ γ -alúmina, NiS/Coque, NiS/Carbón activado, en el proceso LDC bajo las mismas condiciones mostradas en el ejemplo 3 se obtuvieron los resultados de la conversión total del carbón (expresada como producto soluble en THF después de la reacción) y los rendimientos hacia aceites, asfaltenos y preasfaltenos para el carbón Yerbabuena No. 1 con y sin catalizador que se muestran en la Tabla 5.

20

Tabla 5. Conversión total y rendimiento de las diferentes fracciones derivadas de la licuefacción catalítica del carbón Yerbabuena N°1

25

Catalizador	Conversión total (%)	Rendimiento de las fracciones^{bslc} (%)		
		O	A	PA
Sin catalizador	45,8	15,2	18,8	11,9
FeS ₂ / γ -Al ₂ O ₃	47,8	24,6	13,3	9,8
FeS ₂ /coque	58,3	31,3	13,4	13,6

FeS ₂ /CA	56,0	32,0	13,4	10,6
NiS/ γ -Al ₂ O ₃	48,9	22,5	14,8	11,7
NiS/coque	66,2	66,2	16,6	17,4
NiS/CA	65,8	30,9	16,2	18,7

^{bslc} en base seca y libre de cenizas. O es aceites; A corresponde a los asfaltenos y PA son los preasfaltenos

5 Para el catalizador soportado en γ -alúmina la conversión total es menor al catalizador soportado sobre coque, mientras que el rendimiento hacia aceites es mayor para el que contiene coque. El catalizador soportado en el material carbonoso presenta un aumento alrededor del 25% en la conversión y se duplica el rendimiento hacia aceites, obteniéndose además, un buen rendimiento de asfaltenos y preasfaltenos. Estos resultados muestran la
10 ventaja del soporte carbonoso que es más afín con la macroestructura del carbón, en comparación con una matriz inorgánica, como la de la γ -alúmina. Los grandes poros del coque, facilitan la difusión a través del catalizador de las macromoléculas derivadas de la pirólisis del carbón, factor que favorece en gran medida la interacción de la fase activa del catalizador con los
15 radicales formados, impidiendo que estos se recombinen, e incrementando el rendimiento hacia los productos líquidos.

Aunque la presente invención ha quedado descrita con las realizaciones preferentes mostradas, queda entendido que las modificaciones y
20 variaciones que conserven el espíritu y el alcance de esta invención se entienden dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón caracterizado porque comprende las siguientes etapas:
 - 10 a) Preparación de los compuestos de coordinación metal-tiourea a partir de añadir una solución acuosa de una sal precursora de uno o varios metales de transición a una solución de tiourea, a temperatura ambiente que puede ser seleccionada del intervalo comprendido entre 290 y 307 K, en la que la adición de la sal precursora a la tiourea se realiza a un flujo de 0,5 a 1 mL/min;
 - 15 b) Impregnación del material carbonoso estabilizado térmicamente utilizado como soporte del catalizador bajo vacío y en presencia de agitación ultrasónica; y
 - c) Activación del catalizador por tratamiento térmico y a presión atmosférica.
- 20 2. El proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón de la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa a) de preparación de los compuestos de coordinación metal-tiourea, la relación molar metal: tiourea está comprendida en el rango de 1:2 a 1:5.
- 25 3. El proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón de la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa a) de preparación de los compuestos de coordinación metal-tiourea, la adición del compuesto de coordinación a la solución de tiourea se realiza de acuerdo con un procedimiento gota a gota.
- 30 4. El proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón de la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa b) la impregnación se realiza adicionando la solución del compuesto de coordinación metal-tiourea a un flujo entre 0,5 y 1,0 mL/min.
- 35

5. El proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón de la reivindicación 1 caracterizado porque la etapa b) se lleva a cabo una temperatura entre 288 y 303 K.
- 5 6. El proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón de la reivindicación 1 caracterizado porque la etapa b) se lleva a cabo bajo condiciones de vacío y en presencia de agitación ultrasónica durante 30 min.
- 10 7. El proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón de la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa b) se obtiene un precatalizador con alta dispersión del compuesto de coordinación sobre el soporte del catalizador.
- 15 8. El proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón de la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa b) el material carbonoso es tratado previamente a temperaturas entre 900 y 1473 K en ausencia de aire y se desgasifica a temperaturas entre 288 y 303 K bajo vacío y con aplicación de ultrasonido durante un intervalo de tiempo entre 15 y 60 min.
- 20 9. El proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón de la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa c) el precatalizador se somete a tratamiento térmico a temperaturas seleccionadas entre 420 y 460 K durante un período de tiempo comprendido entre 4 a 8 h.
- 25 10. Un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón obtenido por el proceso de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque comprende:
 - 30 a) una fase activa que es un sulfuro de metal de transición, o mezclas de sulfuros de metales de transición; y
 - b) un material carbonoso que ha sido sometido a tratamiento de estabilización térmica de tal forma que sea inerte bajo las
- 35 condiciones del proceso LDC

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 11.El catalizador de la reivindicación 10 útil para la licuefacción directa de carbón obtenido por el proceso de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque la fase activa se encuentra dispersada sobre el material carbonoso.
 - 12.El catalizador de la reivindicación 10 útil para la licuefacción directa de carbón obtenido por el proceso de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque la fase activa es un sulfuro de metal de transición y es obtenida vía formación de un compuesto de coordinación de metal-tiourea y posterior activación térmica.
 - 13.El catalizador de la reivindicación 10 útil para la licuefacción directa de carbón obtenido por el proceso de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque el contenido de azufre másico depositado como fase activa se encuentra entre 1 y 5% en peso en base seca y libre de cenizas.
 - 14.El catalizador de la reivindicación 10 útil para la licuefacción directa de carbón obtenido por el proceso de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque contiene depositado en la superficie del catalizador de 1 a 5% en peso de metal y de 1 a 5% en peso de azufre.
 - 15.El catalizador de la reivindicación 10 útil para la licuefacción directa de carbón obtenido por el proceso de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque el soporte es un carbón coquizado el cual es estable bajo las condiciones de la LDC.
 - 16.El catalizador de la reivindicación 10 útil para la licuefacción directa de carbón obtenido por el proceso de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque el soporte presenta un contenido de carbono que oscila entre 90 a 95% en peso, un contenido de azufre entre 0,6 y 1,0 % en peso, base seca; un contenido entre 0,5 y 1% en peso, base seca de materia volátil, y de 7 a 10% en peso, base seca de cenizas.
 - 17.El catalizador de la reivindicación 10 útil para la licuefacción directa de carbón obtenido por el proceso de las reivindicaciones 1 a 9

5 caracterizado porque el soporte se puede seleccionar a partir de un carbón activado que tiene un área superficial BET de 1081 m²/g, un contenido de materia volátil entre 2,0 y 7,0% en peso, base seca y entre 1,0 y 3,0% de cenizas en peso, base seca; un contenido de carbono que oscila entre 90 a 95% en peso y un contenido de azufre entre 0,6 y 1,0 % en peso.

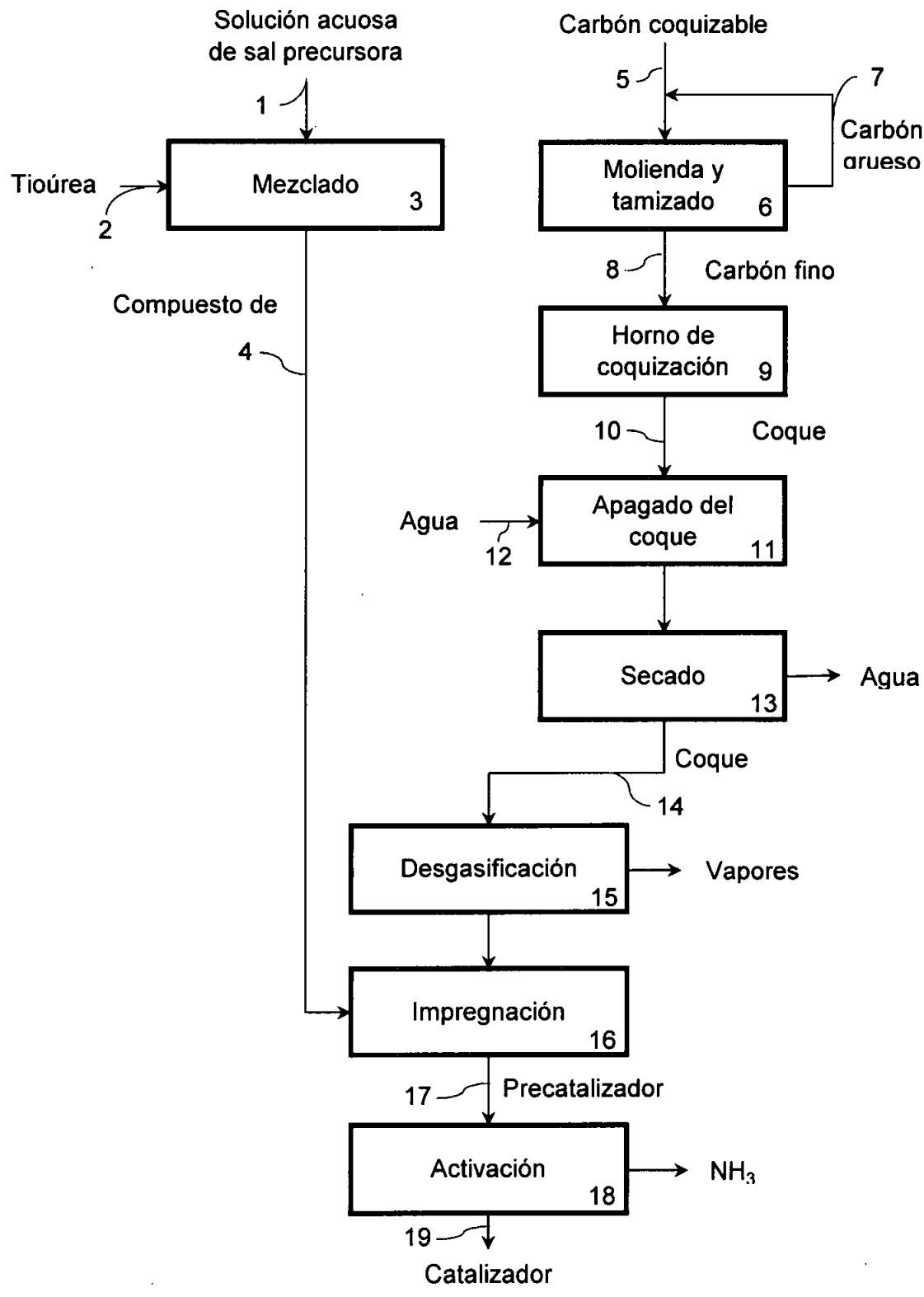


Figura 1

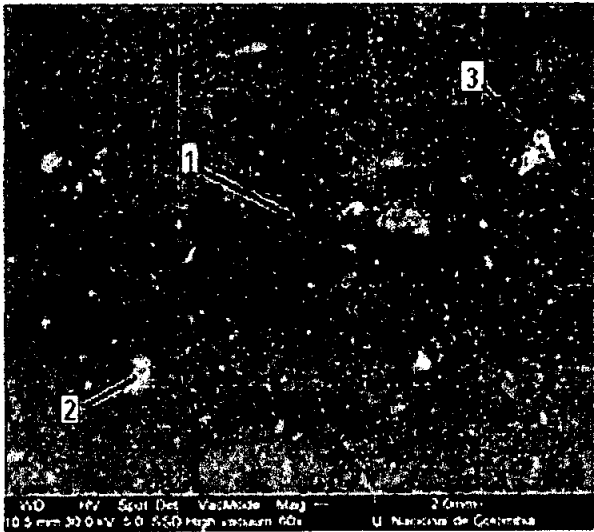


Figura 2a



Figura 2b



Figura 2c

Figura 2

3/3

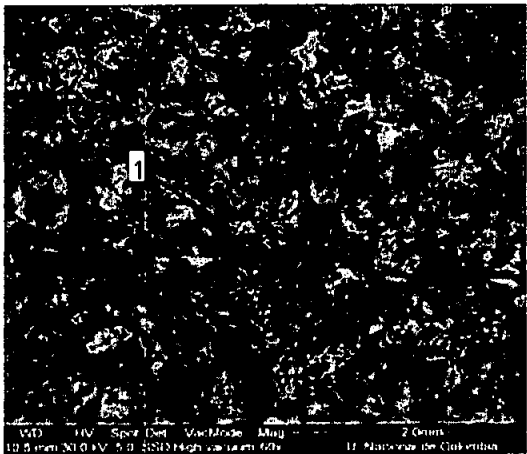


Figura 3a

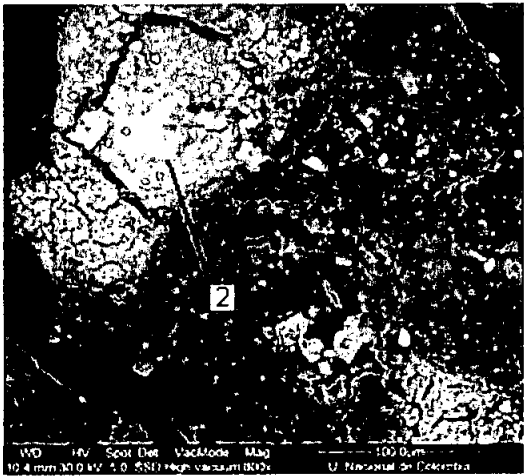


Figura 3b

Figura 3

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl:	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) Universidad Nacional de Colombia	
(30) Prioridad	(31) No. Priodidad	32) Fecha	(33) País
		(72) Inventor(es) José de J. Díaz V.; Yazmin Y. Agámez P.; Luis I. Rodríguez V; Orlando Hernández F.; Oscar A. Villalba; José A. Jiménez S.	
		(74) Apoderado:	
(54) Título: PROCESO DE PREPARACIÓN DE CATALIZADORES ÚTILES EN LA LICUEFACCIÓN DIRECTA DE CARBÓN Y EL CATALIZADOR ASÍ OBTENIDO			

Resumen - Reivindicación(es):

La presente invención se relaciona con un procedimiento para la obtención de catalizadores de metales de transición soportados en un material carbonoso vía impregnación con una solución del complejo de metal-tiourea, obtenido a partir de las sales precursoras. La formación del sulfuro sobre la superficie del soporte se realiza mediante la descomposición térmica del complejo.

INVENTORES

José de Jesús Díaz Velásquez

C.C. 2.998.868

Carrera 5 No. 5-50 A-502

Teléfono 242 84 95

Bogotá

Yazmin Yaneth Agámez Pertuz

C.C. 52.057.998

Carrera 45 No. 44-21, int. 7 A-702

Teléfono: 694 91 28

Bogotá

Luis Ignacio Rodríguez Varela

C.C. 3.010.227

Carrera 74A No. 68B-34

Telefono: 223 02 92

Bogotá

Orlando Hernández Fandiño

C.C. 19.270.134

Carrera 75 No. 6B-30, Casa 6

Telefono: 411 33 72

Bogotá

Oscar Andrés Villalba Varón

C.C. 80.813879

Carrera 7 No. 36-31 Sur

Teléfono: 278 51 65

Bogotá

José Alexander Jiménez Sánchez

C.C. 5.594.494

Calle 78A No. 69t-09

Bogotá

(21) N° de solicitud:	(22) Fecha de solicitud:
(51) Clasificación Internacional:	
(71) Solicitante(s) UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
(72) Inventor(es) JOSE DEJ. DIAZ Y; YAHIM Y. AGAMEZ P.; LUIS J. RODRIGUEZ V.; ORLANDO HERNÁNDEZ F.; OSCAR VILLALBA F.; JOSE A. JIMENEZ S.	
(74) Agente:	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País
(85) Fecha inicio fase nacional:	(87) Publicación internacional:
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT Fecha de presentación de la solicitud: No. de solicitud PCT/	Fecha: No. Publicación : WO

FIGURA CARACTERISTICA
6 x 6 cm

(54) Titulo: PROCESO DE PREPARACIÓN DE CATALIZADORES ÚTILES EN LA LICUEFACCIÓN DIRECTA DE CARBÓN Y EL CATALIZADOR ASÍ OBTENIDO

(57) Resumen: La presente invención se relaciona con un procedimiento para la obtención de catalizadores de metales de transición soportados en un material carbonoso vía impregnación con una solución del complejo de metal-tiourea, obtenido a partir de las sales precursoras. La formación del sulfuro sobre la superficie del soporte se realiza mediante la descomposición térmica del complejo.

RESPALDO ...

Un proceso para la obtención de un catalizador útil para la licuefacción directa de carbón caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- a) Preparación de los compuestos de coordinación metal-tiourea a partir de añadir una solución acuosa de una sal precursora de uno o varios metales de transición a una solución de tiourea, a temperatura ambiente que puede ser seleccionada del intervalo comprendido entre 290 y 307 K, en la que la adición de la sal precursora a la tiourea se realiza a un flujo de 0,5 a 1 mL/min;
- b) Impregnación del material carbonoso estabilizado térmicamente utilizado como soporte del catalizador bajo vacío y en presencia de agitación ultrasónica; y
- c) Activación del catalizador por tratamiento térmico y a presión atmosférica.

Los catalizadores obtenidos por el proceso de la presente invención son aplicables en la licuefacción directa del carbón.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

PATENTE

☒

MODELO DE UTILIDAD

☐

DISEÑO INDUSTRIAL

☐

SOLICITANTES/ S. RAZON SOCIAL O APELLIDOS Y NOMBRES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

DOMICILIO

APODERADO

TITULO

PROCESO DE PREPARACION DE CATALIZADORES ÚTILES EN LA LIQUEFACCION DIRECTA DE CARBON Y EL CATALIZADOR ASI OBTENIDO

CLASIFICACION

EXPEDIENTE No.

FECHA DE SOLICITUD

ROLLO MICROFILM

CERTIFICADO No.

FECHA DE CONCESION

VIGENCIA DESDE

HASTA

PRORROGA

CAMBIO DE NOMBRE

TRASPASO A

INVENTOR (ES)

JOSE DE T. DIAZ V; YAZMIN Y. AGAMEZ P; LUIS I. RODRIGUEZ V; ORLANDO HERNANDEZ F; OSCAR A. VILLALBA

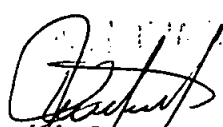
OTROS

JOSE A. JIMENEZ S.

Declaración de Cesión de derechos de inventor

Nosotros, los abajo firmantes, José de Jesús Díaz Velásquez, Yazmin Yaneth Agámez Pertuz, Luis Ignacio Rodríguez Varela, Orlando Hernández Fandiño, José Alexander Jiménez Sánchez y Oscar Andrés Villalba Varón ciudadanos colombianos, domiciliados en la ciudad de Bogotá-, por el presente documento declaramos ser inventores de la invención titulada "Proceso de preparación de catalizadores útiles en la licuefacción directa de carbón y catalizadores así obtenidos" y que cedemos en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna, todos nuestros derechos sobre la misma a favor de la Universidad Nacional de Colombia, con domicilio en la Carrera 30 No 45-03, Bogotá D.C, quien podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva patente de invención en la República de Colombia.

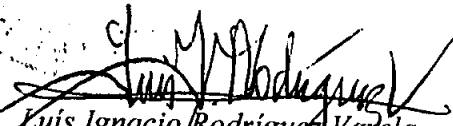
Para constancia firmamos hoy


José de Jesús Díaz Velásquez

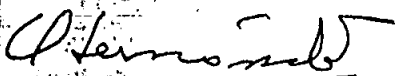
CC 2998868 de Chocó


Yazmin Yaneth Agámez Pertuz

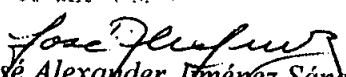
CC 52057998 de Bogotá


Luis Ignacio Rodríguez Varela

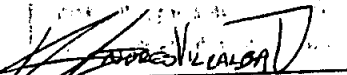
3010277 de Guayaquil


Orlando Hernández Fandiño

CC 19.270.134 Btr


José Alexander Jiménez Sánchez

CC 6594494 de Bogotá


Oscar Andrés Villalba Varón

80813879

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

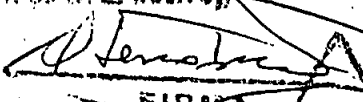
Ante el Notario Sesenta y Ocho Titular del círculo de Bogotá
Compareció (aron) Orlando Hernández Fandiño

Identificado (e) 19.270.134 de Bogotá

Declararon que la(s) Firma(s) y Huella(s) puesta(s) en este documento es (son) la(s) cuya(s) y el contenido del mismo es cierto. En fe de lo cual se firma esta diligencia en Bogotá, D.C.

a los 08 días del mes de AGO 2008

ART. 68 D. L. 460/70


FIRMA



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito JORGE LUIS BUELVAS HOYOS
Notario Sesenta y Dos del círculo de Bogotá
Comparecieron José de Jesús
Díaz Villaseca

Quiénes se identificaron con C.C. No.

de 2998868
Chocoma
Y declaró que las firmas y huellas que
aparecen en el presente documento son
suyas y que el contenido del mismo es cierto.

Firma Declarantes

08 AGO. 2008

Lo autorizó
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
JORGE LUIS BUELVAS H.



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito JORGE LUIS BUELVAS HOYOS
Notario Sesenta y Dos del círculo de Bogotá
Comparecieron José de Jesús
Díaz Villaseca

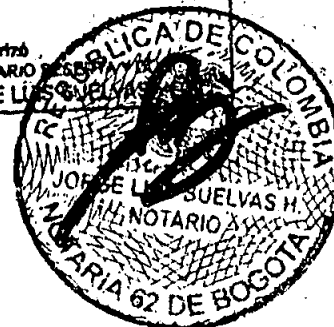
Quiénes se identificaron con C.C. No.

de 2998868
Chocoma
Y declaró que las firmas y huellas que
aparecen en el presente documento son
suyas y que el contenido del mismo es cierto.

Firma Declarantes

08 AGO. 2008

Lo autorizó
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
JORGE LUIS BUELVAS H.



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito JORGE LUIS BUELVAS HOYOS
Notario Sesenta y Dos del círculo de Bogotá
Comparecieron Yazmin Yanez
Maduro

Quiénes se identificaron con C.C. No.

de 52057990
BN
Y declaró que las firmas y huellas que
aparecen en el presente documento son
suyas y que el contenido del mismo es cierto.

Firma Declarantes

08 AGO. 2008

Lo autorizó
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
JORGE LUIS BUELVAS H.



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito JORGE LUIS BUELVAS HOYOS
Notario Sesenta y Dos del círculo de Bogotá
Comparecieron Oscar Arango
Villalba

Quiénes se identificaron con C.C. No.

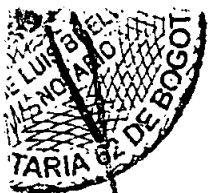
de 24081387
Y declaró que las firmas y huellas que
aparecen en el presente documento son
suyas y que el contenido del mismo es cierto.

Firma Declarantes

08 AGO. 2008

Lo autorizó
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
JORGE LUIS BUELVAS H.





DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito JORGE LUIS BUELVAS HOYOS
Notario Sesenta y Dos del círculo de Bogotá

Comparecieron José Alexander Jimenez Sanchez

Quiénes se identificaron con C.C. No. 5594494
Barrancabermeja

Y declaró que las firmas y huellas que aparecen en el presente documento son suyas y que el contenido del mismo es cierto.

Firma Declarantes [Signature]

Fecha: 13 AGO. 2008

Lo autorizó
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
JORGE LUIS BUELVAS HOYOS



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito JORGE LUIS BUELVAS HOYOS
Notario Sesenta y Dos del círculo de Bogotá

Comparecieron Luis Ignacio Rosalva

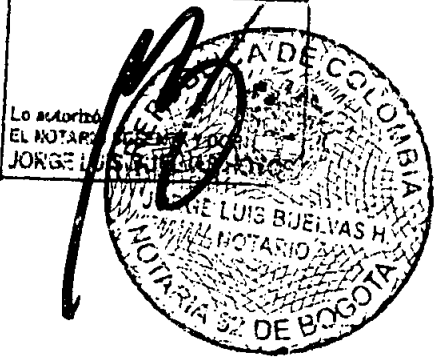
Quiénes se identificaron con C.C. No. 3012494
[Signature]

Y declaró que las firmas y huellas que aparecen en el presente documento son suyas y que el contenido del mismo es cierto.

Firma Declarantes [Signature]

Fecha: 14 AGO. 2008

Lo autorizó
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
JORGE LUIS BUELVAS HOYOS



 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	<i>Espacio reservado para el adhesivo de radicación</i>
---	--

ANEXO PARA REDUCCION DE TASAS

SOLICITUDES DE PATENTES PRESENTADAS POR UNIVERSIDADES PUBLICAS O PRIVADAS O POR ENTIDADES SIN ANIMO DE LUCRO CUYO OBJETO CONSISTA EN SER CENTROS O INSTITUTOS DE DESARROLLO EN INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.

☒ UNIVERSIDAD

☐ ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO

Beneficiario: Universidad Nacional de Colombia

Dirección: Carrera 45 No 26 – 85. Edificio Uriel Gutierrez. Piso 5, Oficina 571

Teléfono: 316 5000. Ext 18022-18167

E-mail: rectoriaun@unal.edu.co, ofijn_nal@unal.edu.co

UNIVERSIDAD

☒ Reconocimiento del Ministerio de Educación Nacional de la Republica de Colombia.

ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO

☐ Registro Cámara de Comercio.

FIRMA BENEFICIARIO: 

30



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

RECTORÍA

8 6 8

Bogotá, D. C. 28 AGO. 2008

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Carrera 13 No 27-00.

BOGOTÁ, D.C.

REFERENCIA: Poder

MOISES WASSERMANN LERNER, identificado con cédula de ciudadanía 17.157.126 de Bogotá, actuando en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, ente universitario autónomo del orden nacional, en mi calidad de Rector, nombrado por Resolución 070 del 18 de abril de 2006 y posesionado según consta en el Acta No. 001 de mayo 02 del mismo año y por tanto Representante legal de ella, conforme a lo dispuesto en el artículo 13 del decreto 1210 de 1993, a usted me permito manifestar que otorgo poder especial, amplio y suficiente a la doctora **CATALINA MALAGÓN COTRINO**, mayor de edad, domiciliada en Bogotá, con cédula de ciudadanía 52.235.865 de Bogotá, Abogada en ejercicio portadora de la T. P. 114.316 del Consejo Superior de la Judicatura, para que adelante el trámite legal de solicitud de patente de modelo de utilidad denominada "*Proceso de preparación de catalizadores útiles en la licuefacción directa de carbón y el catalizador así obtenido*", cuyos inventores son José de J Díaz, Yazmin Y Agámez, Luis I Rodríguez, Orlando Hernández; Oscar A Villalba; y José A Jiménez.

La doctora MALAGÓN COTRINO, queda ampliamente facultada para recurrir, pedir pruebas, tramitar incidentes y demás facultades previstas en la ley para este tipo de mandatos.

Atentamente,

MOISES WASSERMANN LERNER

C. C. 17.157.126 de Bogotá

30

Aceptan:

CATALINA MALAGÓN COTRINO

C. C. 52.235.865 de Bogotá

T. P. 114.316 del C. S. de la J.

Reparto 686/08

El anterior memorial dirigido a de Indígena Superintendente
Fue presentado personalmente por Mrs. Sarmiento Mejores
Quien se ha identificado con la C.C. N° 17157 NB
Expedida en: Bta T.P. 17157 NB
Firma: [Signature]
HUELLA [Fingerprint]
Fecha: 29 AGO. 2008
Ante el suscrito:
NOTARIO SESENTA Y DOS DE BOGOTÁ
JORGE I.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SECRETARÍA GENERAL

**EL SECRETARIO GENERAL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

HACE CONSTAR:

Que por Ley 66 de 1867 se creó la Universidad Nacional de Colombia.

Que la Ley 30 de 1992, otorgó facultades extraordinarias al Presidente de la República para reestructurar la Universidad Nacional de Colombia.

Que en virtud de esas facultades, se expidió el Decreto Número 1210 de 1993, "Por la cual se reestructura el régimen orgánico de la Universidad Nacional de Colombia".

Que según el Artículo 1º del Decreto 1210 de 1993, la Universidad Nacional de Colombia es un ente universitario autónomo del orden nacional vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial, de carácter docente e investigativo.

Que según el Artículo 3º del mismo Decreto la Universidad Nacional de Colombia es una persona jurídica autónoma, con gobierno, patrimonio y rentas propias.

Que de conformidad con el Artículo 13 del mismo Decreto el Rector es el representante legal de la Universidad y el responsable de su dirección académica y administrativa.

Que la Universidad Nacional de Colombia tiene su domicilio en la ciudad de Bogotá, Distrito Capital.

Que según resolución No. 070 del 18 de abril de 2006 y Acta de Posesión Número 001 del 2 de mayo de 2006 del Consejo Superior Universitario, el doctor **MOISÉS WASSERMANN LERNER**, identificado con la Cédula de Ciudadanía número 17.157.126 de Bogotá, y Libreta Militar número C257827-D.M. No. 1, ejerce las funciones de Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo 2006-2009.

Esta constancia se expide en Bogotá, a los **29 AGO. 2008**


JORGE ERNESTO DURÁN PINZÓN
Secretario General

Fabiola Ortega R.

ciencia y tecnología para el país

Carrera 45 No. 26-85, EDIFICIO URIEL GUTIÉRREZ, piso 5º. Oficina 557
Teléfonos: 3165280 Conmutador: 3165000 ext 18050 - 18054 - 18351
Telefax: 3165107 ext 18052
Correo electrónico: secgener@unal.edu.co
Bogotá Colombia, Sur América



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

RESOLUCIÓN NÚMERO 070 DE 2006
(Acta 010 del 18 de abril)

"Por la cual se nombra al Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo 2006-2009"

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO,
en uso de sus atribuciones legales, en particular las establecidas en el literal c)
del artículo 12 del Decreto 1210 de 1993

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Nombrar al Doctor **MOISÉS WASSERMANN LERNER**, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 17.157.126 de Bogotá, como Rector de la Universidad Nacional de Colombia para el periodo 2006 – 2009.

ARTÍCULO 2. La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.-

Dada en Bogotá, D.C., a los dieciocho (18) días del mes de abril del año dos mil seis (2006)


CECILIA MARÍA VÉLEZ WHITE
Presidenta


ELIZABETH LÓPEZ RICO
Secretaria



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

ACTA DE POSESION No. 001

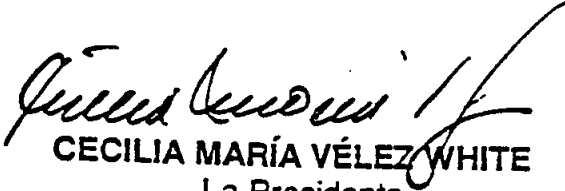
En Bogotá, D.C., hoy dos (02) de mayo del año dos mil seis (2006), en presencia de la Señora Ministra de Educación Nacional, tomó posesión del cargo de Rector de la Universidad Nacional de Colombia el Doctor, **MOISÉS WASSERMANN LERNER**, quien fue designado mediante Resolución No. 070 de fecha 18 de abril de 2006, expedida por el Consejo Superior Universitario.

El posesionado se comprometió ante el Consejo Superior Universitario a cumplir la Constitución de la República, las leyes y los reglamentos de la Universidad Nacional de Colombia, sirviendo con lealtad a la Nación y a la Universidad en el desempeño de la misión que se le encomienda.

Adjunta los siguientes documentos:

- Cédula de Ciudadanía No. 17.157.126 de Bogotá
- Libreta Militar No. C 2 5 7 8 2 7 – D.M. No. 1

Para que conste, se refrenda la presente Acta con las firmas de la Presidenta del Consejo Superior Universitario y del posesionado.


CECILIA MARÍA VÉLEZ WHITE
La Presidenta

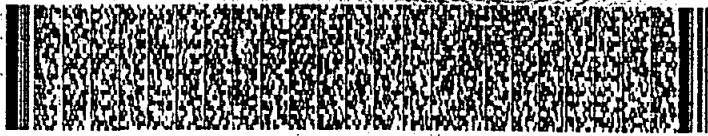

MOISÉS WASSERMANN LERNER
El Posesionado

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
17.157.126
NUMERO
WASSERMANN LERNER
APELLIDOS
NOMBRES
FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO: 20-OCT-1946
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.78 AB+ M
ESTATURA G.S. RH SEXO
16-NOV-1967 BOGOTA D.C.
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
JUAN CARLOS GARCIA VACHA

INDICE DERECHO

A-1500130-43163202-M-0017157126-20070822 0000307233M 01 249931555



Formulario del Registro Único Tributario
Hoja Principal

001



(415)7707212484(0020)001406222495 9

1. Número de identificación Tributaria (NIT): 899329053
2. Actividad económica: 139
3. Tipo de contribuyente: Persona jurídica
4. Fecha de inscripción: 01/2

5. Tipo de contribuyente: Persona jurídica
6. Lugar de inscripción: 33. País: COLOMBIA
7. Fecha de inscripción: 01/2

8. Primer nombre: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
9. Segundo nombre: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
10. Primer apellido: N.A.
11. Otro nombre: N.A.

12. Nombre comercial: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
13. País: COLOMBIA
14. Departamento: Bogotá D.C.
15. Municipio: Bogotá, D.C.

16. Dirección: C.R. 43
17. Correo electrónico: DIVNAC@UNAL.EDU.CO
18. Teléfono: 3135343

Actividad principal: 46. Código: 9353
47. Fecha inicio actividad: 1968 01 02
Actividad secundaria: 48. Código: 139
49. Fecha inicio actividad: 13
Ocupación: 51. Código: 13
52. Número identificación: 13

Responsabilidades: 53. Código: 13060708091410
13- Gran contribuyente
06- Ingresos y patrimonio
07- Retención en la fuente a título de renta
08- Retención sobre nacional
09- Retención en la fuente en el impuesto sobre
10- Usuario aduanero
14- Informante de exoneración

Usuarios aduaneros: 54. Código: 2223
Exportadores: 55. Forma: 3
56. Tipo: 3
57. Mes: 2
58. CPC: 31 31

Para uso exclusivo de la DIAN
59. Aprobado: SI NO X
60. Fecha de firma: 0007 05 31
61. Fecha: 0007 05 31

La información contenida en el formulario, tiene responsabilidad de quien lo suscribe y en consecuencia corresponden exclusivamente a la realidad por la misma, cualquier falsedad en sus datos podrá ser sancionada.
Artículo 15 Decreto 2738 del 31 de Agosto de 2004
Firma del funcionario:
184 Nombre: ALVARO WMC-RECURSOS
185 Cargo: GERENTE



899.999.063 3

NUMERO DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA

CODIGO 31 ADMINISTRACION STA GRANDES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FECHA DE EMISION 97/04/30 CONTROL DE EMISIONES



Ministerio de Educación Nacional
Viceministerio de Educación Superior
Subdirección de Inspección y Vigilancia
República de Colombia

Ministerio de Educación Nacional
Viceministerio de Educación Superior

EL SUBDIRECTOR DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA
DEL VICEMINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
EN CUMPLIMIENTO DE LAS FUNCIONES ATRIBUIDAS
POR EL DECRETO 4675 DE 2006

CERTIFICA :

Que el/(la) UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA(código: 1101) con domicilio en BOGOTÁ D.C., es una institución de educación superior, OFICIAL organizada como ente universitario autónomo, con régimen especial, vinculada al Ministerio de Educación Nacional en lo que se refiere a las políticas y a la planeación del sector educativo, creada mediante la ley 66 de 22 de septiembre de 1867

Que la mencionada-institución cuenta con seccionales en las ciudades de: Medellín código (1102), Manizales código (1103), Palmira código (1104), Arauca código (1124), Leticia código (1125) y San Andrés código (1126).

Que al folio 275 distinguido con el registro 272 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) Doctor MOISÉS WASSERMANN LERNER, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 17.157.126 expedida en Bogotá como RECTOR, por un período comprendido entre el 2 de mayo de 2006 y el 1 de mayo de 2009, que dicha inscripción se efectuó el 3 de mayo de 2006 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) RESOLUCIÓN 070 del 18 de abril de 2006, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR

Que al folio 275 distinguido con el registro 272 del libro de rectores y representantes legales de las instituciones de educación superior aparece inscrito(a) el/(la) Doctor MOISÉS WASSERMANN LERNER, identificado(a) con cédula de ciudadanía No 17.157.126 expedida en Bogotá como REPRESENTANTE LEGAL, por un período comprendido entre el 2 de mayo de 2006 y el 1 de mayo de 2009, que dicha inscripción se efectuó el 3 de mayo de 2006 de conformidad con lo dispuesto en el/(la) RESOLUCIÓN 070 del 18 de abril de 2006, expedido(a) por el/(la) CONSEJO SUPERIOR

Se expide la presente certificación en Bogotá D.C., a los 27 días del mes de mayo de 2008, por solicitud de LA INSTITUCION

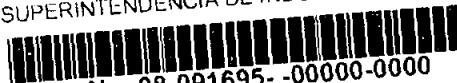
De Conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución No.2370 del 24 de mayo de 2006 expedida por el Ministerio de Educación Nacional, la firma mecánica que aparece a continuación goza de plena validez para todos los efectos legales. Este documento requiere de sello preentintado de Atención al Ciudadano de la Secretaría General y el visto bueno de uno de sus profesionales o asesores.

FEDERICO ARTURO PATIÑO GALINDO
Subdirector de Inspección y Vigilancia

EOjuela



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-091695-00000-0000

Fecha: 2008-09-02 11:20:15

Dep. 2020 NUECREACION

Tra 2 PATENTES

Eve: 1 REGDEPOSITO

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 38

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIAREQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCTPATENTE DE INVENCION ☒MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☒
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☐INCOMPLETA ☐DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐INCOMPLETA ☐ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐INCOMPLETA ☐

Firma Responsable

Eduar Navarro

Fecha

02-09-08

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10

Conmutador: 3 82 08 40

Fax: 350 52 20

E-mail: info@sic.gov.cowww.sic.gov.co

- Bogotá, D.C., Colombia

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-091695- -00000-0000

Fecha: 2008-09-02 11:20:15 Dep. 2020 NUECREACION

Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO

Act. 411 PRESENTACION Folios: 38



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 69,574
FECHA : SEPTIEMBRE 2 DE 2008

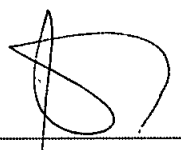
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	3404295	25/08/2008	125,250.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	*** 25% TRAMITES DE SOL. DE PATENTE D
			TOTAL : \$ 125,250.00

SON: CIENTO VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

40

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Folio 40

2020
Bogotá D.C.,

Doctor(a)
MALAGON COTRINO CATALINA
Apoderado(a) y/o Representante de
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

REFERENCIA	Radicación No. 8 91695
	Trámite 2
	Evento 1
	Actuación 416
	Oficio No. 6963
	Folios 1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

De acuerdo con lo previsto por el artículo 40 de la Decisión 486/00, la publicación en este caso se hará a partir del día 02 del mes de octubre de 2008.

Cúmplase
Dado en Bogotá DC,

29 OCT. 2008

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

jfernand