

(19) ES (11) (21) (22)	NÚMERO 513.707	(10) A1
	FECHA DE PRESENTACION 5.7.1982	

8305406



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NÚMERO		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C10G 1/08	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION "UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE PRODUCTOS HIDROCARBONADOS ENRIQUECIDOS EN HIDROGENO"
--

(71) SOLICITANTE (S) UOP INC. (Case 1942)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Ten UOP Plaza, Algonquin & Mt. Prospect Roads, Des Plaines, Illinois, 60016, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES) John George Gatsis
--

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-80.904)

CCF.

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un procedimiento para convertir materiales carbonosos, tales como carbón, en productos líquidos. Más en particular, la presente invención se refiere a un procedimiento para convertir carbón en un producto líquido, por extracción del carbón con disolvente, usando un líquido hidrocarbonoso pesado que contiene material insoluble en heptano, y una corriente hidrocarbonosa de recirculación, y recuperación de la mezcla de disolvente y carbón licuado, como producto del procedimiento.

Los recursos de sustancias carbonosas sólidas, tales como carbón, lignito, esquistos bituminosos, etc, representan una fuente valiosa de materias primas para la producción de productos de hidrocarburo líquidos comúnmente obtenidos del petróleo. La relativa abundancia de fuentes de materiales carbonosos sólidos, respecto a las de petróleo, hace económicamente deseable el uso de esos sólidos para suplementar y reemplazar al petróleo como fuentes de energía.

Se conocen en la técnica varios procedimientos para convertir carbón en productos líquidos valiosos. Recientemente se han desarrollado técnicas de hidrogenación a alta presión y de extracción con disolvente, la última de las cuales está relacionada con el procedimiento de la presente invención. En los procedimientos de extracción con disolvente conocidos, de la técnica anterior, un carbón u otro material carbonoso en partículas, machacado y finamente dividido, se pone en contacto con un disolvente líquido que disuelve una parte del sólido, usualmente en presencia de hidrógeno gaseoso. Después del contacto, el disolvente líquido y la parte licuada del sólido se separan del restante material sólido por filtración, centrifugación o una operación similar. En los otros procedimientos conocidos de la técnica anterior, el material anteriormente sólido se separa del disolvente, típicamente por destilación frac-

cionada, y se sigue tratando por técnicas de tratamiento de hidrocarburo usuales, tales como coquización, craqueo, hidrogenación, etc, para convertir el material sometido a extracción con disolvente en productos más útiles.

5 Una referencia pertinente de la técnica anterior es la patente de los EE.UU. 3.705.092, que enseña un procedimiento para la extracción de carbón con líquidos hidrocarbonosos pesados, mientras se perfecciona simultáneamente la calidad de los líquidos hidrocarbonosos. La presente invención reconoce el hecho de que el procedimiento de la técnica anterior se perfecciona recirculando al menos
10 una porción del efluente de la zona de reacción.

Otro ejemplo de la técnica anterior típica, en el área de la hidroconversión de carbón, es la patente de los EE.UU. 4.077.867.

15 Uno de los problemas que se encuentran en el método de extracción con disolvente para licuar sustancias carbonosas sólidas es la naturaleza no selectiva de la solvatación que tiene lugar. El procedimiento está destinado a extraer la fracción del sólido más valiosa, rica en hidrógeno. Sin embargo, los disolventes que son
20 eficaces para extraer esta fracción rica en hidrógeno también licúan una fracción indeseable, que contiene asfaltenos. Los asfaltenos son compuestos de carbono de alto peso molecular, no susceptibles de destilación, y contienen menos que aproximadamente 7% en peso de hidrógeno. Los asfaltenos también son insolubles en heptano normal.
25 Están presentes no solo en los productos procedentes de extracción con disolvente de materiales carbonosos tales como carbón, sino también en el aceite crudo de petróleo y fracciones del mismo tales como aceites crudos de destilación primaria o reducidos, materiales de ciclo pesados, efluente líquido de reducción de viscosidad, y las
30 colas de torres de crudo atmosféricas. Las fracciones asfalténicas

de todos esos hidrocarburos líquidos tienen poco valor intrínseco, e interfieren con el tratamiento de las fracciones de aceite pesado, más valiosas, con las que están mezcladas. Así, la reducción del contenido de asfaltenos en cualquier líquido hidrocarbonado susceptible de tratamiento es un perfeccionamiento deseable del mismo. La conversión adicional de asfaltenos a hidrocarburos susceptibles de destilación es posible, recirculando al menos una porción del efluente de la zona de reacción.

OBJETOS Y REALIZACIONES

El objetivo de la presente invención es originar un método eficaz para la conversión de materiales carbonosos sólidos a productos líquidos valiosos, y el perfeccionamiento simultáneo de las propiedades de un líquido hidrocarbonado pesado. Más específicamente, el objeto de la presente invención es un método eficaz para extraer con disolvente líquidos valiosos de materiales carbonosos sólidos, y la conversión simultánea de parte de un líquido hidrocarbonado pesado, de un material menos deseable a un material más deseable. El objeto concreto de la presente invención es la extracción eficaz con disolventes de una fracción valiosa de un material carbonoso sólido, con reducción simultánea de los asfaltenos contenidos en un líquido hidrocarbonado pesado.

Como se ha expuesto antes, estos objetos se consiguen por utilización de líquido hidrocarbonoso pesado que contiene asfaltenos, como disolvente, en un procedimiento para extracción con disolvente de materiales carbonosos sólidos. Por tanto, en una realización, la presente invención proporciona un procedimiento para producir productos hidrocarbonosos enriquecidos en hidrógeno, a partir de carbón y un aceite de petróleo que contiene asfaltenos, que comprende poner en contacto dichos carbón y aceite de petróleo que contiene asfaltenos, en presencia de hidrógeno, y una corriente de re-

circulación líquida, descrita más adelante, que contiene un catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, eligiéndose dicho metal del grupo que consta de los grupos IVB, VB, VIB, VIIB y VIII de la tabla periódica de los elementos, y mezclas de ellos, en una zona de reacción a una temperatura de aproximadamente 12,8°C a 5 aproximadamente 502°C, y presión de hidrógeno de aproximadamente 3450 kPa manom. a aproximadamente 68.950 kPa manom., para licuar al menos una porción de dicho carbón y reducir el contenido de asfalte- nos en dicho aceite; y eliminar con disolvente las cenizas de al me- 10 nos una porción del efluente de la zona de reacción, para proporcionar dicha corriente de recirculación líquida utilizada en la etapa (a), la cual corriente de recirculación contiene catalizador metálico sin soportar, finamente dividido.

En la realización preferida de la presente invención se introduce carbón desmenuzado en una zona de extracción con disolvente, donde se mezcla con un aceite de petróleo crudo y una corriente de recirculación líquida, en presencia de hidrógeno gaseoso y un catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, a una temperatura y presión que produzcan la licuación de una porción del carbón. 15 20

El aceite crudo usado como disolvente en la realización preferida contiene suficientes aceites pesados, de manera que al menos el 80% del crudo hierva por encima de aproximadamente 343,3 °C, y el 50% hierva por encima de aproximadamente 538°C.

En una realización general de la presente invención, el disolvente líquido hidrocarbonoso pesado, el carbón, la corriente de recirculación líquida, y el catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, mezclados, se someten a temperatura y presión su- 25 ficientes, en presencia de hidrógeno gaseoso, para licuar la fracción deseada del sólido. El procedimiento de extracción con disolven- 30

te y conversión de hidrocarburo se puede efectuar en un recipiente de reacción discontinuo o continuo. Entre las condiciones de extracción con disolvente y de conversión de hidrocarburo se incluyen una temperatura de aproximadamente 12,8°C a aproximadamente 510°C, y una presión de aproximadamente 3450 kPa manom. a aproximadamente 68.950 kPa manom. El hidrógeno gaseoso está presente a la presión antes indicada.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

El procedimiento de la presente invención es aplicable en general a la hidroconversión de carbón y líquido hidrocarbonoso pesado a productos hidrocarbonosos más valiosos. El término carbón se usa aquí para designar un material carbonoso normalmente sólido, incluyendo todas las clases de carbón tales como lignito, carbón de antracita, carbón bituminoso, carbón semibituminoso, y mezclas de ellos.

El disolvente líquido hidrocarbonoso pesado utilizado en la extracción con disolvente puede ser cualquier sustancia de hidrocarburo pesado que sea líquida bajo las condiciones de extracción con disolvente, que contenga asfaltenos que sean insolubles en heptano normal, y cuyo 80% hierva por encima de aproximadamente 343,3°C y cuyo 50% hierva por encima de aproximadamente 538°C. El disolvente hidrocarbonoso líquido y carbón se pueden mezclar en cualquier proporción en peso, pero se prefiere una proporción en peso entre aproximadamente 1 parte de disolvente por 1 parte de carbón, y hasta aproximadamente 5 partes de disolvente por 1 parte de carbón.

En la realización preferida de la presente invención, el carbón es un carbón bituminoso que tiene alto contenido de material volátil. Típicamente, un contenido alto de material volátil sería aproximadamente 20% o más volátiles en el carbón exento de humedad y cenizas. El carbón se somete a condiciones de extracción y

conversión en estado finamente dividido. Dicho estado finamente dividido está bien ejemplificado por partículas de carbón que atraviesan un tamiz de aproximadamente 74 micras de abertura o menos.

5 El disolvente hidrocarbonoso líquido utilizado en la realización preferida de la presente invención es un aceite crudo pesado entero. Es típico del disolvente preferido un aceite crudo Cold Lake que tiene una densidad API de aproximadamente 10, y contiene una fracción de materiales insolubles en heptano normal de aproximadamente 8%. El aceite crudo usado como disolvente en la realización preferida contiene los aceites pesados suficientes, de manera que al me-
10 nos el 80% del crudo hierve por encima de 343,3°C y el 50% hierve por encima de 538°C.

En una realización general de la presente invención, el disolvente, el carbón y la corriente de recirculación líquida mez-
15 clados se someten a una temperatura y presión suficientes, en presencia de hidrógeno gaseoso, para licuar la fracción deseada del carbón. El procedimiento de extracción con disolvente se puede efectuar en un recipiente de reacción discontinuo o continuo. Entre las condiciones de extracción con disolvente se incluyen una temperatura de
20 aproximadamente 12,8°C a aproximadamente 510°C, y una presión de aproximadamente 3450 kPa manom. a aproximadamente 68.950 kPa manom. El hidrógeno gaseoso está presente a la presión antes indicada.

Preferiblemente, el disolvente, el carbón y la corriente de recirculación líquida mezclados se tratan en un recipiente de
25 reacción continuo, a un caudal que tenga como resultado una velocidad espacial horaria de líquido de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 10, donde la velocidad espacial horaria de líquido se define como el flujo volumétrico de alimentación por hora, dividido por el volumen del reactor. El hidrógeno gaseoso se recircula al procedi-
30 miento desde el efluente del reactor, en cantidad de aproximadamente

888,8 a aproximadamente $3555 \text{ m}^3/\text{m}^3$ de disolvente, carbón y corriente líquida de recirculación combinados, y se añade hidrógeno gaseoso a la reacción en cantidad suficiente para mantener el intervalo de presiones antes indicado.

5 Una vez expuestos los reaccionantes a las condiciones de extracción con disolvente durante un periodo de tiempo suficiente para que se haya licuado la fracción deseada del sólido, se retira el contenido de la zona de reacción. El gas se separa del efluente de la zona de reacción. La suspensión se somete a eliminación de cenizas con disolvente, bajo condiciones de procedimiento seleccionadas para efectuar una separación que produzca un crudo sintético de alta calidad, y una fase líquida pesada. La fase líquida pesada contiene material de alto peso molecular, que hierve alto, carbón sin convertir, catalizador, y esencialmente toda la materia mineral. Una
10 porción de la fase líquida pesada se recircula a la entrada de la zona de reacción.

 En la realización preferida de la presente invención, el carbón bituminoso sólido finamente dividido, antes descrito, se mezcla con el aceite crudo de petróleo pesado como disolvente, antes
20 descrito, en proporción en peso de dos partes de aceite crudo por una parte de carbón sólido. Una porción de la corriente líquida subsiguientemente derivada se recircula a la entrada de la zona de extracción, en proporción en peso de una parte de efluente de la zona de extracción por una parte de carbón sólido. Esta mezcla de carbón, aceite crudo y corriente de recirculación líquida forma la alimentación a la zona de reacción o de extracción, donde se mantiene la extracción con disolvente de esta realización preferida. Entre las condiciones de extracción con disolvente de la realización preferida se incluyen una temperatura de aproximadamente 454°C y una presión de
25 hidrógeno gaseoso de aproximadamente 20.680 kPa manom. La alimenta-
30

ción a la zona de reacción se pasa continuamente por la zona de reacción, en cantidad suficiente para mantener una velocidad espacial horaria de líquido de aproximadamente 0,5, basada en los volúmenes de alimentación fresca. El hidrógeno gaseoso se recircula a la zona de reacción desde el efluente de la zona de reacción, en cantidad de aproximadamente $2666 \text{ m}^3/\text{m}^3$ de la alimentación a la zona de reacción. Las condiciones de extracción con disolvente se deben mantener de manera que se produzca una conversión del carbón sólido a extracto líquido de aproximadamente 70% en peso del carbón exento de humedad y de cenizas.

Cuando la alimentación a la zona de reacción se ha sometido a dichas condiciones de extracción con disolvente, se recoge como efluente de la zona de reacción. Durante el periodo en que la alimentación se sometió a las condiciones de extracción con disolvente, aproximadamente el 70% del carbón sólido se habrá licuado, formando productos de hidrocarburo valiosos, y una parte del aceite crudo disolvente, que era insoluble en heptano normal, se habrá convertido en un material que es soluble en heptano normal.

El efluente de la zona de reacción, tras eliminación de los componentes normalmente gaseosos, se separa por separación con disolvente, para efectuar la separación de los sólidos del producto líquido. Una porción de la corriente líquida que contiene sólido se recircula, para unirse a la alimentación fresca a la entrada de la zona de reacción.

Los hidrocarburos recuperados del procedimiento de la presente invención constituyen un aceite crudo sintético que se puede tratar de la misma manera que cualquier aceite crudo de petróleo común. Tanto el componente derivado del sólido como el componente derivado del disolvente se perfeccionan por el procedimiento de la presente invención, ya que el contenido de asfaltenos se reduce en

ambos. Esta reducción de asfaltenos en el aceite crudo sintético, particularmente respecto al componente derivado del sólido, hace al hidrocarburo resultante susceptible de un tratamiento más fácil que el del hidrocarburo obtenido en los procedimientos de extracción con disolvente conocidos en la técnica anterior.

Se puede preparar una corriente líquida de recirculación adecuada a partir de la totalidad o de una fracción del efluente de la zona de extracción. Se prepara una corriente líquida de recirculación preferida separando primero los componentes normalmente gaseosos del efluente de la zona de extracción, y separando luego el producto hidrocarbonoso deseable, con un disolvente hidrocarbonado de peso molecular relativamente bajo, en un método de separación con disolvente, mientras se deja un componente que es bien adecuado para la deseada corriente de recirculación líquida, y que contiene esencialmente toda la ceniza, carbón sin convertir, asfaltenos, hidrocarburos de peso molecular relativamente alto, y un catalizador metálico sin soportar, finamente dividido.

El método de separación de disolvente antes mencionado es similar a los procedimientos de desasfaltado con disolvente que se conocen y están descritos en la técnica anterior. Los disolventes selectivos de hidrocarburo adecuados son hidrocarburos ligeros, incluyendo etano, propano, butano, isobutano, pentano, isopentano, neopentano, hexano, isohexano, heptano, sus equivalentes monoolefínicos, etc. La técnica anterior también ha enseñado que se pueden añadir hidrocarburos aromáticos para reforzar el disolvente.

El catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, se elige del grupo que consta de los grupos IVB, VB, VIB, VIIB y VIII, y mezclas de ellos, de la tabla periódica de los elementos. El catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, se puede preparar por cualquier método conveniente.

El catalizador o precursor de catalizador puede ser un compuesto metálico soluble en aceite, un metal finamente dividido, o un compuesto metálico insoluble en aceite, que está simplemente suspendido en el aceite hidrocarbonado.

5 El catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, está generalmente presente en cantidad de aproximadamente 10 ppm en peso a aproximadamente 4 por ciento en peso, calculado como metal elemental, basado en el peso de carbón en la mezcla.

10 Entre los compuestos metálicos adecuados susceptibles de conversión a catalizador activo, bajo las condiciones del procedimiento, se incluyen compuestos metálicos inorgánicos tales como óxidos, óxidos hidratados, sulfuros, tiosales, heteropoliácidos, isopoliácidos, haluros, oxihaluros, sales metálicas de ácidos orgánicos, sales metálicas de aminas orgánicas, complejos metálicos inorgánicos y orgánicos, compuestos organometálicos.

15 Se pueden usar diversos métodos para formar el catalizador finamente dividido, pero un método preferido para formar el catalizador finamente dividido a partir del compuesto metálico es calentar la mezcla de compuesto metálico, carbón y aceite de petróleo hasta una temperatura comprendida entre aproximadamente 315,6°C y aproximadamente 426,7°C, y a una presión comprendida entre aproximadamente 3447 y aproximadamente 34470 kPa manom., en presencia de un gas que contiene hidrógeno. Preferiblemente, el gas que contiene hidrógeno también comprende sulfuro de hidrógeno. El sulfuro de hidrógeno puede comprender de aproximadamente 1 a aproximadamente 90 por ciento en moles, y de preferencia de aproximadamente 1 a 30 por ciento en moles, de la mezcla gaseosa que contiene hidrógeno.

25 La conversión del compuesto metálico a un catalizador metálico finamente dividido, según el método antes descrito, se puede efectuar en una etapa o procedimiento separado de preparación de

catalizador, o in situ, en la zona de hidroconversión o reacción.

El siguiente ejemplo se da para ilustrar el procedimiento de la presente invención y su eficacia para producir productos hidrocarbonosos enriquecidos en hidrógeno, a partir de carbón y aceite de petróleo que contiene asfaltenos. No se pretende que la presente invención esté indebidamente limitada por el ejemplo presentado.

En este ejemplo, los experimentos se efectuaron de manera discontinua, en un autoclave con balanceo, con una capacidad de 1800 cc. Este ejemplo pone en evidencia los resultados conseguidos por conversión de carbón y aceite de petróleo en presencia de un catalizador metálico sin soportar, finamente dividido.

Una muestra de 100 gramos de carbón Illinois nº 6, finamente dividido, que tenía las características presentadas en la Tabla I, se cargó en el autoclave junto con 200 gramos de aceite crudo Boscan sometido a destilación primaria, que tenía las características presentadas en la Tabla II, y 22,1 gramos de molibdeno hexacarbonilo. Luego se puso el autoclave a presión con una mezcla de sulfuro de hidrógeno/hidrógeno 10/90, hasta aproximadamente 7583 kPa manom., y luego se puso a presión con hidrógeno puro, hasta aproximadamente 10341 kPa manom. El autoclave cargado se calentó luego hasta una temperatura de aproximadamente 390°C y se mantuvo a una presión de aproximadamente 17.235 kPa manom. durante una hora. El contenido enfriado del autoclave se recuperó con un aclarado con tolueno. Tras separar el tolueno por efecto flash, el producto se sometió a separación con disolvente, con isopentano, a cuatro volúmenes de isopentano por cada volumen de producto de autoclave. La fracción soluble en isopentano se recuperó, y el isopentano se separó por efecto flash. El producto soluble en isopentano, exento de disolvente, pesó 185,8 gramos. La fracción insoluble en isopentano, que pesó 56,3 gra-

mos y contenía el catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, se recirculó al autoclave con 100 gramos de carbón y 200,7 gramos de aceite crudo Boscan sometido a destilación primaria. El calentamiento y puesta a presión del autoclave antes descritos se repitieron de manera idéntica. Aquí, de nuevo, el contenido enfriado del autoclave se recuperó con un aclarado con tolueno. Tras separar el tolueno por efecto flash, el producto se separó con disolvente, con isopentano, a cuatro volúmenes de isopentano por cada volumen de producto del autoclave. La fracción soluble en isopentano se recuperó, y el isopentano se separó por efecto flash. El producto soluble en isopentano, exento de disolvente, pesó 98,4 gramos. La fracción insoluble en isopentano, que pesó 118,4 gramos y contenía el catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, se recirculó al autoclave con 100 gramos de carbón y 198,1 gramos de aceite crudo Boscan sometido a destilación primaria. Los correspondientes calentamiento, puesta a presión y subsiguiente separación, como se han descrito antes, se volvieron a repetir de manera idéntica. El producto soluble en isopentano, exento de disolvente, pesó 189,7 gramos, y la fracción insoluble en isopentano pesó 178,7 gramos. La fracción insoluble en isopentano más reciente, que pesaba 178,7 gramos, se cargó en el autoclave con 100 gramos de carbón y 188,1 gramos de aceite crudo Boscan reducido. El procedimiento en autoclave antes descrito se volvió a efectuar, produciendo un producto soluble en isopentano que pesaba 164,1 gramos, y un producto insoluble en isopentano que pesaba 186,7 gramos. El resultante producto insoluble en isopentano se sometió a extracción con disolvente, con tolueno, produciendo 130,7 gramos de material soluble en tolueno, que es útil para aceite combustible pesado, y 51,1 gramos de material insoluble en tolueno, que contenía carbón sin convertir, materia mineral y catalizador.

Las cuatro experiencias en autoclave se resumen en la Tabla III, y la extracción con tolueno de los insolubles en isopentano se resume en la Tabla IV.

TABLA IANALISIS DE CARBON ILLINOIS N° 6

5	Carbono, % en peso	70,05
	Hidrógeno, % en peso	5,88
	Oxígeno, % en peso	9,01
	Azufre, % en peso	2,68
10	Nitrógeno, % en peso	1,20
	Ceniza, % en peso	9,02
	Humedad (agua), % en peso	2,15

TABLA IIANALISIS DE ACEITE CRUDO BOSCAN

15	Densidad, °API a 15,5°C	5,5
	Destilación:	
	PEI, °C	367
	5%	409
	10%	429
20	30%	525
	PF	525
	% pasado (volumen)	30,5
	Carbono, % en peso	82,8
25	Hidrógeno, % en peso	10,6
	Nitrógeno, % en peso	0,8
	Azufre, % en peso	5,6
	Insolubles en heptano, % en peso	19,04
	Vanadio, ppm	1500
30	Níquel, ppm	130

TABLA III

RESUMEN DE EXPERIENCIAS DISCONTINUAS EN AUTOCLAVE CON RECIRCULACION

Experiencia nº	1	2	3	4	
Carga					
5	Carbón, g	100	100	100	100
	Aceite Boscan sometido a destilación primaria, g	200	200,7	198,1	188,1
	Mo(CO) ₆ , g	22,1	--	--	--
	Recirculación, g	--	56,3	117,3	177,9
10	Recuperación de producto exento de tolueno, g	261,1	221,5	381,1	422,0
	Soluble en isopentano, g	185,8	98,4	189,7	164,1
	Carbono, % en peso	86,22		84,03	
15	Hidrógeno, % en peso	11,44		10,78	
	Oxígeno, % en peso	0,17		0,10	
	Azufre, % en peso	2,77		3,17	
	Nitrógeno, % en peso	0,43		0,56	
	Níquel, ppm	2,7		1,8	
20	Vanadio, ppm	<1		18	
	Insoluble en heptano, % en peso	<0,01		0,3	
	Insoluble en isopentano, g	56,3	118,4	178,7	186,7

25

30

120782

TABLA IV

EXTRACCION CON TOLUENO DE LOS INSOLUBLES EN ISOPENTANO

	Carga, g	186,7	
		<u>Soluble en tolueno</u>	<u>Insoluble en tolueno</u>
5	Peso recuperado, g	130,7	51,1
	Carbono, % en peso	84,74	31,60
	Hidrógeno, % en peso	7,66	3,04
	Oxígeno, % en peso	2,73	--
10	Azufre, % en peso	2,36	14,1
	Nitrógeno, % en peso	1,43	--
	Molibdeno, % en peso		6,70
	Vanadio, % en peso		1,73
	Níquel, % en peso		0,15
15	Hierro, % en peso		6,8

Por la descripción y ejemplo anteriores es evidente que el procedimiento de la presente invención proporciona un método superior para producir productos hidrocarbonosos enriquecidos en hidrógeno, a partir de carbón y aceite de petróleo que contiene asfalteno.

25

30

120782

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presenten para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª - Un procedimiento para la obtención de productos hidrocarbonados enriquecidos en hidrógeno, a partir de materiales hidrocarbonados, que comprende: (a) desmenuzar carbón y crudo de petróleo que contienen asfaltenos y aceites pesados, en cantidades tales que al menos el 80% del crudo de petróleo hierva por encima de 343,3°C; (b) someter la mezcla resultante a conversión, junto con
15 una corriente de recirculación líquida, que contiene catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, donde el metal se elige del grupo que consta de los elementos de los grupos IVB, VB, VIB, VIIB y VIII de la tabla periódica de los elementos, y mezclas de ellos, en una zona de reacción a una temperatura de aproximadamente 12,8°C a aproximadamente 510°C, y a una presión de hidrógeno de aproximadamente 3450 kPa manométrica a aproximadamente 68.950 kPa manométrica, para licuar al menos una parte de dicho carbón y reducir el contenido de asfalteno de dicho crudo; (c) separar gas del efluente de la
20 zona de reacción resultante; (d) someter luego a eliminación de cenizas, con disolvente, al menos una parte del efluente de la zona de reacción, con un disolvente hidrocarbonado de peso molecular relativamente bajo, para separar de él una fase líquida pesada que contiene sustancialmente toda la ceniza, carbón sin convertir, asfaltenos, hidrocarburos de peso molecular relativamente alto, y catalizador metálico sin soportar, finamente dividido; y (e) suministrar al me-

nos una parte de dicha fase líquida pesada a la reacción para uso como dicha corriente de recirculación líquida en la etapa (b) antes mencionada.

5 2ª - Procedimiento según la reivindicación 1ª, en donde dicho crudo de petróleo que contiene asfaltenos tiene un punto de ebullición del 50% mayor que aproximadamente 538°C.

 3ª - Procedimiento según la reivindicación 1ª, en donde dicho catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, comprende molibdeno.

10 4ª - Procedimiento según la reivindicación 1ª, en donde dicho catalizador metálico sin soportar, finamente dividido, comprende vanadio.

 5ª - Procedimiento según la reivindicación 1ª, en donde la relación en peso entre aceite de petróleo que contiene asfalteno y carbón es de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 5:1.

15 6ª - Procedimiento según la reivindicación 1ª, en donde el caudal de líquido en dicha zona de reacción tiene como resultado una velocidad espacial horaria de líquido de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 10.

20 7ª - Procedimiento según la reivindicación 1ª, en donde la magnitud de circulación de hidrógeno en dicha zona de reacción es de aproximadamente 888,8 a aproximadamente 3555 m³/m³, basado en la carga de la zona de reacción.

25 8ª - "UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE PRODUCTOS HIDROCARBONADOS ENRIQUECIDOS EN HIDROGENO".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid,

15. JUL. 1982

P.A.

Alberto de Elzabur
Por Poder

10

15

20

25

30

120782

mia