



ES	11	NUMERO	A 1
	21	440,506	
	22	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		500.985	27 de agosto de 1.974		NORTEAMERICA

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			C10B		

64	TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE COQUE ISOTROPICO A PARTIR DE RESIDUOS DE PETROLEO	

71	SOLICITANTE (S)
CONTINENTAL OIL COMPANY	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
P.O.Box 1267, Ponca City, Oklahoma 74601, EE.UU. de A.	

72	INVENTOR (ES)

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET	

Esta invención se relaciona con la producción de coque de petróleo retardado y, particularmente, con la producción de coque isotrópico utilizando una alimentación de residuos indistilables del petróleo. Las condiciones de coquificación son aproximadamente las mismas que las utilizadas para la producción de coque retardado de petróleo.

El coque isotrópico tiene una expansión térmica que es aproximadamente igual a lo largo de los tres ejes cristalinicos principales. Esta expansión térmica se expresa normalmente como CTE (es decir, coeficiente de expansión térmica) en una gama específica de temperaturas, tal como 30-530°C ó 30-100°C. El coque isotrópico viene indicado también por una relación CTE, que es la relación de CTE radial dividido por CTE axial, medido en una varilla extruida grafitada. El coque isotrópico aceptable tiene una relación CTE inferior a 1,5 aproximadamente o una relación CTE del orden de 1 a 1,5 aproximadamente.

El coque isotrópico se utiliza para producir barras de grafito exagonales que sirven como moderadores en reactores nucleares de alta temperatura, refrigerados con gas. Este coque ha sido producido a partir de productos naturales, tal como gilsonita. La producción de tales barras de grafito a partir de gilsonita y el empleo de las mismas, se describe en la patentes USA tales como 3.231.521 de Sturges; 3.245.880 de Martin et al; y 3.321.375 de Martin et al. La patente USA número 3.412.181 de Petersen describe la producción de coque isotrópico utilizando destilados de petróleo. Los contaminantes tales como boro, vanadio y azufre han prohibido el empleo de algunos materiales como fuente de coque isotrópico adecuado para utilizarse en reactores nucleares. Se prefiere la presencia de una cantidad inferior a 1,6 % en peso de azufre para evitar problemas de hincha-

miento tras la grafitación y fabricación del coque. El suministro de coque isotrópico ha sido limitado por la disponibilidad de materiales de origen, tales como gilsonita y destilados costosos del petróleo.

5

Se ha descubierto que puede producirse un coque isotrópico de una calidad excepcionalmente buena, mediante un proceso particular que utiliza alimentación de residuos de petróleo que con anterioridad ha sido considerada como inadecuada para la obtención de coque isotrópico de buena calidad. Este residuo es generalmente la fracción de cola obtenida en el fraccionamiento de crudo virgen y se denominará en esta memoria como "residuo". Este proceso constituye una combinación particular del soplado con aire de una alimentación de residuo de petróleo hasta un punto de reblandecimiento particular.

10

15

Este proceso es similar al soplado con aire de residuos para producir asfalto. El residuo soplado con aire se somete a condiciones de coquificación retardada para producir coque isotrópico. El coque isotrópico producido por esta invención tiene concentraciones relativamente bajas de impurezas y una calidad aceptable para utilizarse en reactores nucleares.

20

Por otra parte, el proceso preferido de esta invención produce coques únicos. Una de las variedades producida por el empleo de una elevada relación de reciclado o una fracción altamente diluyente durante la coquificación, es un coque en pellets que se asemeja a los perdigones de plomo y fluye fácilmente. Otra variedad es un coque de alta densidad de queroseno que tiene una densidad de aproximadamente 2 gramos/cm³ o mayor. Este coque de alta densidad produce grafito que puede fabricarse fácilmente así como maquinarse.

25

30

La coquificación retardada, calcinación y soplado con

aire de residuos de petrleo se describe en las patentes USA n-
meros 3.116.231 de Adee; 3.173.852 de Smith; y 3.112.181 de Pe-
tersen. Adee describe un proceso de coquificacin retardada
utilizando una alimentacin lquida de residuos de hidrocarbu-
ros con una unidad de coquificacin retardada comercial. Smith
5 describe un proceso similar de coquificacin retardada y calci-
nacin de coque de petrleo retardado, en particular utilizando
un horno de calcinacin rotativo e inclinado. Petersen descri-
be la produccin de coque isotrpico utilizando alimentaciones
de destilados de petrleo con un pretratamiento con oxgeno y
10 un proceso de coquificacin convencional. El proceso de esta
invencin utiliza condiciones de coquificacin retardada y par-
ticularmente condiciones de coquificacin retardada de calidad
primable. La fabricacin de coque retardado, tal y como aqu
se utiliza, se refiere a la formacin de coque en un tambor de
15 coque, tal y como se describe en la patente USA nmero 2.922.755
de Hackley. Este proceso de coquificacin retardada utiliza
normalmente alimentacin de petrleo, tal como residuos o una
mezcla de varias fracciones de petrleo, para producir coque
anisotrpico, que tiene un bajo CTE. El coque retardado de ca-
20 lidad primable se utiliza para producir productos tales como
electrodos de grafito metalrgicos.

Esta invencin proporciona un proceso de coquificacin
retardada para producir coque isotrpico, que comprende soplar
25 con aire un residuo de petrleo a unos 260-316°C, con aproxima-
damente 0,840-1,680 m³ normales de aire por tonelada de residuos,
para producir una alimentacin de coquificacin retardada que
tiene un punto de reblandecimiento del orden de 49 a 116°C apro-
ximadamente. Esta alimentacin se calienta a una temperatura
30 del orden de 454 a 510°C aproximadamente y se carga en un tambor

de coquificación retardada a una presión de 1,05 a 17,5 kg/cm² relativos aproximadamente, formándose coque retardado isotrópico en dicho tambor, el cual se recupera por último con una relación CTE inferior a 1,5 aproximadamente. Los problemas de la coquificación en horno se presentan a las temperaturas mayores. El material de partida de residuos de petróleo es con preferencia un crudo reducido en vacío o a presión atmosférica. Puede contener pequeñas cantidades de otras fracciones de cola o residuales. El mismo es soplado con aire bajo las condiciones típicas de la producción de asfaltos hasta un punto de reblandecimiento de 49-116°C aproximadamente, con preferencia 60-93°C. Las operaciones de soplado con aire y de coquificación retardada se pueden realizar discontinua o continuamente.

El residuo soplado con aire se somete a condiciones de coquificación retardada mediante calentamiento del residuo a una temperatura del orden de 454 a 510°C aproximadamente, con preferencia unos 482-493°C. La alimentación calentada se carga a un tambor de coquificación retardada a una presión de 1,05 a 17,5 kg/cm² relativos aproximadamente, con preferencia 1,4-5,6 kg/cm² relativos. El coque isotrópico retardado se forma en el tambor y los productos volátiles se recuperan por cabeza. El residuo soplado con aire se puede someter a coquificación retardada bien tal y como sale de la unidad de soplado con aire o bien diluido con un aceite diluyente, tal como gasoil de coquificador de calidad primable, para reducir la viscosidad. Como fracción diluyente se puede emplear cualquier aceite altamente aromático que no contribuya sustancialmente al rendimiento de coque tal como gasoil de coquificador de calidad primable. Un proceso de coquificación preferido utiliza un aceite diluyente y/o una elevada relación de reciclado para producir un coque iso-

trópico de tipo pellets y de libre fluencia. Este coque de tipo pellets producido en presencia de la citada fracción diluyente, puede requerir en algunos casos cierto triturado o molturación para soltar los pellets de la masa porosa de coque.

5 La operación de soplado con aire es practicamente la misma que la utilizada para producir asfalto. Dichas operaciones de soplado con aire se describen en las patentes antes indicadas y en referencia tales como Fourth Edition of Petroleum Refinery Engineering por W. L. Nelson. La carga de residuo de crudo re-
10 ducido se calienta a una temperatura operativa de 260 a 316°C aproximadamente, cuya temperatura es ligeramente inferior a su punto de inflamabilidad. La carga está contenida en un solo tan-
15 que o columna y cubierta con una atmósfera inerte, tal como vapor de agua, dióxido de carbono o nitrógeno. Se burbujea o sopla aire a través del residuo a una velocidad de aproximadamente
20 0,840-1,680 m³ normales por minuto por tonelada de residuo. Los m³ normales, tal y como se utilizan en esta invención, se refieren a 1 atmósfera y 15,6°C. El aire se sopla a través de la carga hasta que la misma alcanza el punto de reblandecimiento deseado, del orden de 49 a 116°C aproximadamente. Una gama preferida de puntos de reblandecimiento es la de 60-93°C aproximadamente, la cual corresponde aproximadamente a un valor de penetración de 80-95 aproximadamente.

25 Después del soplado con aire, la carga se diluye preferiblemente o se corta con una fracción tal como una alimentación de cracking de aromáticos, por ejemplo, gasoil de coquificador de calidad primable o un producto similar que no coquifique practicamente. Este diluyente se utiliza simplemente para reducir la viscosidad y permitir una manipulación y bombeo más
30 fáciles de la carga para el proceso de coquificación retardada.

La carga soplada con aire, con o sin diluyente, se calienta a una temperatura del orden de 427-649^oC aproximadamente en un calentador-coquificador y se somete a condiciones de coquificación retardada en un tambor de coquificación retardada.

5 Según el proceso de coquificación retardada, una fracción de petróleo, que normalmente es un hidrocarburo líquido, se calienta y descompone térmicamente en coque y productos gaseosos en un tambor de coquificación retardada. La alimentación hidrocarbonada líquida se alimenta a un calentador-coquificador en donde se calienta a la gama deseada de altas temperaturas, bajo una presión de hasta 17,5 kg/cm² relativos aproximadamente. A continuación se alimenta al fondo de un tambor de coquificación retardada bajo condiciones de tiempo, temperatura y presión que promuevan la formación de coque y permitan
10 el desprendimiento de productos gaseosos. Los productos gaseosos son separados por cabeza del tambor. La descomposición térmica produce un alquitrán pesado y una masa porosa de coque en la cual el alquitrán experimenta una descomposición adicional mientras se introduce la alimentación caliente en el tambor. La
15 fracción de aceite es normalmente un aceite residual o una mezcla de aceites residuales y puede contener otras fracciones, tales como diluyentes.

20 Un proceso preferido de esta invención utiliza una alimentación altamente diluyente o una elevada relación de reciclado. La alimentación altamente diluyente contiene hasta 50 % en volumen aproximadamente de diluyente o aceite de corte que no coquifica prácticamente. Una elevada relación de reciclado durante una operación continua de coquificación, sirve para la misma finalidad que una elevada concentración de diluyente. La relación de reciclado para una operación de coquificación retardada,
25
30

puede observarse facilmente haciendo referencia a la operaci3n de coquificaci3n descrita por Adee en la patente USA n3mero 3.116.231. La relaci3n de reciclaje es una relaci3n volum3trica de carga de horno a alimentaci3n fresca alimentada a la operaci3n continua de alimentaci3n retardada, tal y como muestra Adee. La alimentaci3n fresca es la corriente de residuos cargada al fraccionador. La alimentaci3n o carga del horno es la corriente retirada del fondo del fraccionador. Esta pasa a trav3s del calentador-coquificador y al interior del fondo del tambor de coque. Puesto que la alimentaci3n fresca se alimenta al fraccionador, se considera que la carga del horno es una mezcla de la alimentaci3n fresca y corrientes de reciclaje. Los productos de cabeza gaseosos, condensados, se consideran como una corriente de reciclaje. Indudablemente, en el fraccionador se presenta cierta separaci3n y lavado de las corrientes. La relaci3n de reciclaje para el proceso de esta invenci3n puede ser del orden de 1 a 5 aproximadamente. Con preferencia es de al menos 2 aproximadamente. Eso indicaría que un volumen aproximadamente del producto de reciclaje de los tambores de coque se mezcla con un volumen de alimentaci3n fresca por cada dos volúmenes de carga del horno. Los productos gaseosos de cabeza, condensados, de los tambores de coque, se consideran como una corriente de reciclaje que practicamente no coquifica. Para una relaci3n de reciclaje de 1, la carga del horno sería equivalente a la corriente de alimentaci3n fresca. Para una relaci3n de reciclaje de 2, y utilizando una corriente de alimentaci3n fresca de residuo soplado con aire al 100 %, la carga del horno sería de un volumen de reciclaje con un volumen de residuo soplado con aire. Para una relaci3n de reciclaje de 2 con una corriente de alimentaci3n fresca que contiene 50 % de diluyente y 50 % de re

siduo soplado con aire, la carga del horno contendría 3 volúmenes de diluyente o reciclo con un volumen de residuo soplado con aire. Para la relación de reciclo de 2,5 con una corriente de alimentación fresca conteniendo 50 % de diluyente y 50 % de residuo soplado con aire, la carga del horno contendría 2 volúmenes de diluyente o reciclo con 0,5 volúmenes de residuo soplado con aire. La elevada relación de reciclo o alta concentración de diluyente en la carga del horno no es esencial para producir el coque isotrópico de esta invención, pero es deseable para facilitar la manipulación y producir un coque isotrópico de tipo pellets que pueda separarse fácilmente del tambor de coquificación.

La carga de coquificación o carga del horno se puede calentar por cualquier método, tal como mediante un intercambiador térmico que recupera calor de otras corrientes de producto. Normalmente, se calienta directamente mediante un alambique de tuberías en donde puede calentarse fácilmente a una temperatura alta. La alimentación fresca, con o sin diluyente, se puede calentar directamente y alimentarse al calentador-coquificador y al tambor de coquificación, o se puede alimentar a un fraccionador que constituye una unidad típica comercial tal y como indica Adee. En una unidad comercial, se introduce una alimentación en un fraccionador en donde se mezcla con gases y corrientes líquidas, tales como gasoil de coquificador, productos gaseosos condensados y otras fracciones. La alimentación del coquificador se extrae en el fondo del fraccionador y se alimenta a un calentador del coquificador.

Para una unidad de alimentación directa, el residuo soplado con aire se mezcla preferiblemente con un diluyente o aceite de corte para reducir la viscosidad. Esta mezcla se ca-

lenta entonces a la temperatura de coquificación deseada y la alimentación calentada se introduce en el fondo de un tambor de coquificación en donde se forma coque. Los productos gaseosos son separados y fraccionados en los productos deseados. El ciclo o fracción de gasoil se puede transferir para su almacenamiento o mezclarse con mas alimentación de entrada como diluyente para una operación continua.

Las corrientes de residuo que pueden ser empleadas para producir el coque isotrópico de esta invención, son aquellas que no han sido sometidas a un extensivo cracking térmico o catalítico; las alimentaciones preferidas son los crudos reducidos en vacío o a presión atmosférica. En las alimentaciones de esta invención se pueden utilizar pequeñas cantidades de otros componentes residuales, tales como residuos de extractos, alquitrán térmico, aceites de decantación y otros residuos o mezclas de los mismos. La característica esencial de las alimentaciones de esta invención se cree consiste en la capacidad para formar moléculas reticuladas bajo las condiciones del soplado con aire.

El coque isotrópico producido por el proceso de esta invención tiene una excelente calidad, tal y como se indica por una baja relación CTE y por bajas concentraciones de impurezas. El CTE se puede medir por cualquier método convencional. Uno de los métodos para medir el CTE se describe en Technical Aier Force Report No. WADD TR 61-72, titulado "Physical Properties of Some Newly Developed Graphite Grades", de mayo 1964. Para el coque isotrópico de esta invención, el coque se tritura y pulveriza, se seca y se calcina a unos 1315,5°C. Este coque calcinado se clasifica de modo que el 50 % aproximadamente pase a través de un tamiz USA número 200. El coque se mezcla con brea de alquitrán mineral, aglutinante, una pequeña cantidad de inhibidor

del hinchamiento y una pequeña cantidad de lubricante. La mezcla seca se extruye a unos 105 kg/cm^2 para producir electrodos de aproximadamente $19,05 \text{ mm}$ de diámetro y aproximadamente 127 mm de longitud. Estos electrodos se calientan lentamente y se grafitan hasta una temperatura de unos 850°C .

El coeficiente de expansión térmica se mide entonces en las direcciones axiales y radiales en una gama de temperaturas de $30-530^\circ\text{C}$ aproximadamente de electrodo calentado a una velocidad de unos 20°C por minuto. La relación CTE, tal y como aquí se utiliza, es la relación del CTE radial al CTE axial.

A partir de crudo reducido en vacío se preparan varias muestras de residuo soplado con aire. El residuo se rodea con vapor de agua y se carga a una columna de soplado a una velocidad aproximada de 100 barriles por hora (un barril = 120 litros) a una temperatura de $288-293^\circ\text{C}$ aproximadamente. Bajo condiciones atmosféricas, se inyecta o se sopla aire, a través de la carga de residuo, a una velocidad de $1,4 \text{ m}^3$ normales por minuto por tonelada de residuo, hasta que dicho residuo alcanza un punto de reblandecimiento de $60-93^\circ\text{C}$ aproximadamente. Esto corresponde a un valor de penetración de $80-95$ aproximadamente. Las propiedades de estos residuos o muestras de asfalto, soplados con aire, se ofrecen en la tabla 1. La tabla 1 muestra las propiedades de los residuos soplados con aire, incluyendo el método de ensayo y específicamente el punto de reblandecimiento en $^\circ\text{C}$, la viscosidad en centistokes (es decir, CS), puntos de inflamabilidad en $^\circ\text{C}$ por el método de la copa abierta de Cleveland (es decir, COC) y elementos metálicos determinados en partes por millón (es decir ppm) por fluorescencia de rayos X (es decir, XRF). Un diluyente de gasoil ligero de coquificador, de calidad prima-
ble, se mezcla con varias muestras del asfalto soplado con aire

para reducir la viscosidad. Las propiedades del gasoil de co-
quificador de calidad primable se ofrecen en la tabla 2. Estas
alimentaciones se coquifican por calentamiento a una temperatu-
ra de 452-457°C aproximadamente, a una presión de 7 kg/cm² rela-
5 tivos aproximadamente. Cada una de ellas se introduce a una ve-
locidad de 8,10 kg/hora con una velocidad de reciclo de gasoil
de 1,35 kg por hora, directamente al interior del tambor de co-
quificación, a una temperatura de unos 496°C y a 1,75 kg/cm² re-
lativos. Las propiedades del coque recuperado, incluyendo con-
10 taminantes metálicos, densidad de queroseno, CTE axial, CTE ra-
dial, resistividad eléctrica y relación CTE, se ofrecen en la
tabla 3. La densidad de queroseno se determina secando coque
clasificado para pasar a través de un tamiz número 100 (normas
USA) bajo vacío, a 100-200°C. Se añaden aproximadamente 10 gra-
15 mos de coque a un picnómetro de 50 ml que contiene queroseno nor-
malizado a 40°C.

Muestras de residuos de vacío, soplados con aire, pre-
parados como anteriormente, se mezclan con aproximadamente 25 %
de gasoil ligero de coquificador de calidad primable y se coqui-
20 fican en un coquificador continuo de tipo comercial. Estas mues-
tras se coquifican por calentamiento de la alimentación mezclada
a una temperatura de unos 488°C a 16,8-17,5 kg/cm² relativos
aproximadamente, con una relación de reciclo de 2,2 a 2,5 apro-
ximadamente. La alimentación calentada se introduce a los tam-
25 bores de coquificación a unos 477-482°C y a una presión de unos
2,1 a 2,45 kg/cm² relativos. Las propiedades del coque recupe-
rado se ofrecen en la tabla 4.

TABLA 1
PROPIEDADES DE RESIDUOS SOPLADOS CON AIRE
ENSAYO DE COQUE ISOTROPICO
REFINERIA DE PONCA CITY

<u>Muestra No.</u>	<u>ASTM</u>				
	<u>Método</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
Punto de reblandecimiento	D-2398	200,5	139	177	181
Densidad específica, 15,6/15,6°C		1,0072	0,9842	0,9962	0,9979
Azufre, % en peso	D-1552	1,28	0,86	0,90	0,87
Residuo de carbón	D-189	21,87	17,5	19,85	17,0
Conradson, % en peso					
Viscosidad, CS, a					
99°C	D-2170	-	-	-	-
121°C		18.425	1.437	-	-
135°C		5.968	-	4.341	12.639
149°C		2.211	294	1.747	1.730
Inflamabilidad, COC, °C	D-92	-	302	266	293
Penetración 0,1	D-5				
77/100/5		22	67	23	28
Cenizas		0,06	2,37	-	-
Elementos metálicos					
por fluoroscopia de rayos X					
Vanadio, ppm		55	48	42	-
níquel, ppm		22	20	30	-
hierro, ppm		28	33	54	-
cobre, ppm		2,4	-	<2	-

TABLA 2
PROPIEDADES DE GAS OIL LIGERO DE COQUIFICADOR
DE CALIDAD PRIMABLE USADO COMO STOCK DE CORTE
PARA EL ASFALTO SOPLADO CON AIRE.

5	<u>Muestra No.</u>	<u>E</u>
	Densidad °API	10,1
	Densidad específica	0,9993
	Destilación ASTM, D-1160, °C	
	5	230
10	10	242,5
	20	272
	30	294,5
	40	313
	50	326
15	60	337
	70	346
	80	352
	90	383,5
	95	402
20	EP	---
	% Rec	92,0
	Azufre, total	1,01
	Residuo Carbón Conradson	0,01
	Viscosidad, CS, a 38°C	5,38
25	54,5°C	3,52
	99 °C	1,59

TABLA 3
RESUMEN PROPIEDADES DEL COQUE

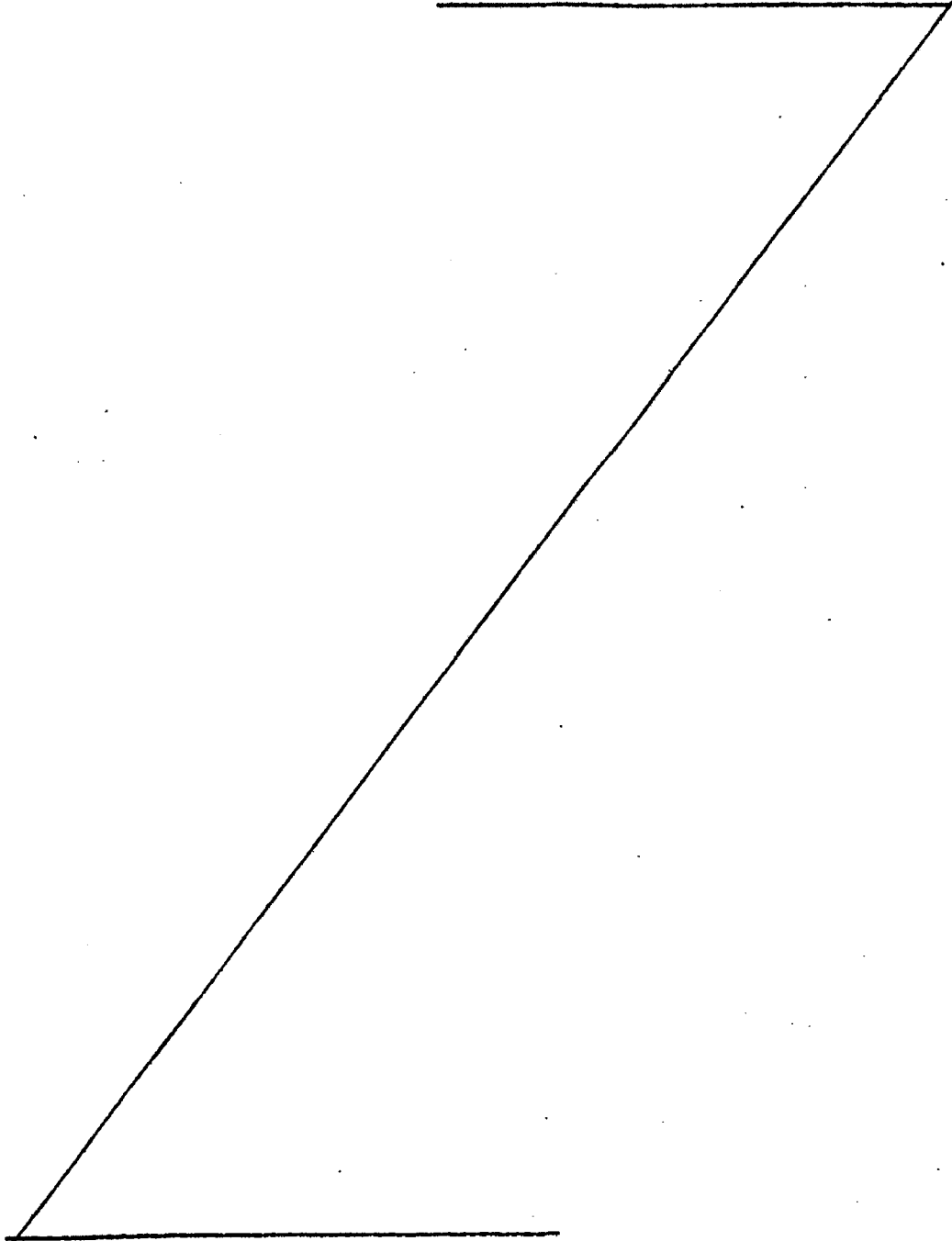
Exp. No.	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-6	
Descripción ali- mentación	A	75% A 25% E	A	B	B	75% C 25% E	75% C 25% E	
<u>Coque verde</u>								
5	% en peso materia volátil	8,3	9,0	8,7	8,3	9,5	10,6	8,5
	% en peso ceniza	0,09	0,08	0,08	0,30	0,28	0,12	0,15
	% en peso azufre	1,86	1,86	2,08	1,55	1,48	1,57	1,42
10	% en peso carbón	91,4	91,3	91,3	90,5	90,3	89,5	90,0
	% en peso hidrógeno	3,7	3,8	3,7	3,2	3,3	3,7	3,5
	% en peso nitrógeno	—	—	—	1,3	1,4	1,2	1,2
<u>XRF metales, ppm</u>								
	V	170	190	160	170	110	97	110
15	Ni	87	96	88	88	60	80	100
	Fe	62	72	73	68	37	79	180
	Cu	4,5	8,0	7,7	5,8	5,0	7,4	10,0
<u>Coque calcinado</u>								
	% en peso ceniza a 4,4°C	0,28	0,22	0,15	0,65	0,35	0,62	0,57
20	Densidad queroseno	2,08	2,09	2,08	2,07	2,08	2,06	2,05
<u>Electrodo grafitado</u>								
	Axial CTE x 10 ⁻⁷ /°C [≠]	28,4	25,0	24,8	35,3	32,0	41,4	42,4
	Radial CTE x 10 ⁻⁷ /°C [≠]	43,4	41,1	42,6	48,4	44,4	48,9	50,0
	Resistividad eléctrica (ohm - in x 10 ⁻⁴)	4,0	3,7	3,8	4,2	3,9	4,1	4,1
25	Relación CTE en 30-530°C ^{≠≠}	1,41	1,49	1,54	1,30	1,31	1,15	1,15
	≠ gama 30-100°C							
	≠≠ Calculado a partir de las cifras anteriores para la gama de 30-100°C.							

TABLA 4
RESUMEN PROPIEDADES COQUE
COQUE ISOTROPICO

<u>Muestra No.</u>	<u>4-1</u>	<u>4-2</u>
5		
<u>Coque verde</u>		
% en peso material volatil	8,2	8,7
% en peso ceniza	0,05	0,16
% en peso azufre	1,47	1,46
% en peso carbón	92,7	92,6
10 % en peso hidrógeno	4,2	3,7
% en peso nitrógeno	1,3	1,3
XRF metales, ppm		
V	110	120
Ni	94	99
15 Fe	98	93
Cu	6	5
<u>Coque calcinado</u>		
% en peso ceniza	0,75	0,63
Densidad queroseno a 4,4°C		
20 Calcinado a 1.204,4°C	—	0,02
1.315,5°C	2,04	2,04
1.426,6°C	—	2,06
<u>Electrodo grafitado</u>		
Axial CTE x 10 ⁻⁷ /°C \approx	42,1	44,4
25 Radial CTE x 10 ⁻⁷ /°C \approx	52,2	51,0
Resistividad eléctrica (ohm - in x 10 ⁻⁴)	46,6	4,4
Relación CTE 30-530°C \approx	1,20	1,13
\approx Gama 30-100°C		
30 \approx Calculado a partir datos de gama 30-100°C.		

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

5



REIVINDICACIONES

5 1ª.- Procedimiento para la obtención de coque isotrópico, a partir de residuos de petróleo, caracterizado porque comprende las etapas de soplar con aire el residuo de petróleo hasta llegar a un punto de reblandecimiento de aproximadamente entre 49 y 116°C; coquificar retardadamente dicho residuo soplado con aire, a una temperatura aproximada entre 427 y 649°C y a una presión comprendida aproximadamente entre 1,4 y 17,6 kg/cm² relativos; y finalmente recuperar un coque isotrópico, que tiene una relación CTE inferior a 1,5 aproximadamente.

15 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se efectúa la coquificación a una temperatura aproximadamente entre 454 y 510°C y a una presión aproximadamente entre 1,4 y 5,6 kg/cm² relativos.

15 3ª.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque preferentemente comprende soplar con aire el residuo de petróleo en una atmósfera inerte a una temperatura entre aproximadamente 260 y 316°C con aproximadamente entre 0,840 y 1,68 m³ normales de aire por cada tonelada de residuo, para producir una alimentación de coquificación con un punto de reblandecimiento aproximadamente entre 49 y 240°C; calentar dicha alimentación hasta una temperatura aproximadamente entre 454 y 510°C; cargar dicha alimentación calentada a un tambor de coquificación retardada a una presión aproximadamente entre 1,4 y 5,6 kg/cm² relativos, con una relación de reciclado comprendida dentro de la gama entre 1,0 y 3,0; formar coque isotrópico en el mencionado tambor; y recuperar el coque isotrópico formado con una relación CTE inferior a 1,5 aproximadamente.

30 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracte-

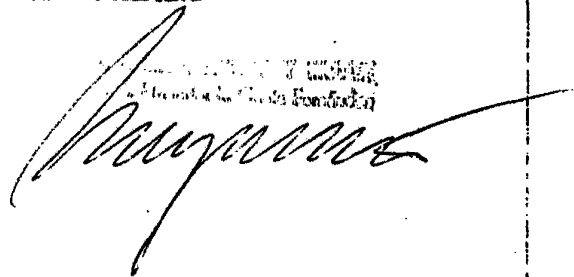
rizado porque comprende soplar con aire un residuo de petróleo,
en una atmósfera inerte, a una temperatura de unos 260 a 316°C,
con 1,12 a 1,54 m³ normales de aire por cada tonelada de resi-
duo, para producir una alimentación de coquificación que tiene
5 un punto de reblandecimiento del orden de unos 60 a 93°C; mez-
clar el residuo soplado con aire con un diluyente; calentar la
alimentación de residuo mezclado a una temperatura del orden de
unos 454 a 510°C; cargar la mezcla caliente de residuo a un tam-
bor de coquificación retardada, a una presión del orden de unos
10 1,4 a 5,6 kg/cm² relativos; formar coque isotrópico en dicho
tambor; y recuperar coque isotrópico del tambor con una rela-
ción CTE inferior a 1,5 aproximadamente.

5*.- Procedimiento para la obtención de coque isotró-
pico a partir de residuos de petróleo, tal y como queda sustan-
15 cialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 18 hojas, escritas a máquina
por una sola cara.

Madrid 28 ENE. 1977

CONTINENTAL OIL COMPANY


The signature is written in dark ink and is highly stylized, appearing to be a cursive name. Above the signature, there is a faint, circular stamp or seal, but its details are illegible due to fading.