

ESPAÑA

ES 430966 A1

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
607.728	25 de Agosto de 1975	EE.UU. de A.

47 FECHA DE PUBLICACION	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C10B 55/00	

59 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO DE COQUIFICACION RETARDADA PARA PRODUCIR COQUE DE CALIDAD PRIMABLE.

71 SOLICITANTE (S)
CONTINENTAL OIL COMPANY.

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

72 INVENTOR (ES)
William H. Kegler Ing.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. Jaime Gómez-Acebo y Modet.

Esta invención se relaciona con la producción de coque de petróleo retardado y, mas particularmente, con un procedimiento seguro para proporcionar una alimentación que producirá un coque de calidad primable con un coeficiente muy bajo de expansión térmica.

La coquificación retardada de aceites residuales de petróleo es un fenómeno bien establecido en la industria, proporcionando el retorno máximo a partir de aceites residuales produciéndose con ello coque y productos líquidos y gaseosos deseables, como gas de petróleo licuado, gasolina, y gas oil. En los últimos años, la coquificación retardada ha llegado a ser bastante importante, ya que se ha encontrado, igualmente, que constituye una excelente vía para la producción de coque de calidad primable o cristalizado en agujas útil en la producción de grandes electrodos de grafito, a partir de ciertas alimentaciones seleccionadas que generalmente son de elevado contenido aromático.

Existe cierto número de factores que determinan la calidad del coque. Por ejemplo, el contenido en azufre, dureza, contenido en metales, resistividad eléctrica de los electrodos y coeficiente de expansión térmica, son todos ellos factores que han de tenerse en cuenta a la hora de determinar la calidad y valor del coque retardado. Aunque cada uno de estos factores es importante, el coeficiente de expansión térmica (CTE) constituye el factor principal en la determinación del valor del coque. Cuanto menor sea el CTE del coque, mas valioso será este último y mejor será para la producción de grandes electrodos de grafito.

El coque de calidad primable ha sido producido normalmente en coquizadores retardados a partir de alquitranes

térmicos. Estos alquitranes se producen mediante el cracking
térmico de gas oils vírgenes, térmicamente craqueados y catalí-
ticamente craqueados. Los intentos realizados para producir co-
que de calidad primable a partir de gas oil, sin craquear térmi-
camente primero el gas oil, en general no han tenido éxito y los
5 intentos llevados a cabo para predecir la calidad del coque a
partir de las propiedades de la alimentación no han tenido éxi-
to en su mayor parte. La falta de éxito en la producción de co-
que de calidad primable sin craquear térmicamente la alimenta-
10 ción, en combinación con la incapacidad para identificar y cuan-
tificar de modo exacto los componentes de la alimentación al co-
quizador, ha conducido a la industria a la creencia de que es
necesario efectuar una operación de cracking térmico en combina-
ción con una instalación coquizadora al objeto de producir co-
15 que de calidad primable. Los recientes hallazgos en la indus-
tria de refinería de petróleo, tal como el empleo incrementado
de unidades de cracking catalítico en lugar de unidades de crac-
king térmico, han conducido a la industria hacia la investiga-
ción de una alimentación para la coquificación retardada que no
20 necesite una etapa de cracking térmico antes de la coquifica-
ción.

Como antes se ha mencionado, las alimentaciones a
los coquizadores comprenden normalmente aceite residual que ha
sido sometido a diversas etapas de procesado antes de la intro-
25 ducción al coquizador. La naturaleza de estas alimentaciones es
tal que virtualmente es imposible analizarlas y, debido a su
origen, las mismas están sujetas a variaciones incluso cuando
han sido sometidas a un procesado similar antes del coquificado.
La Patente USA No. 3.759.822 describe un método para producir
30 coque de calidad primable que comprende coquificar una mezcla

de un aceite pesado térmica o catalíticamente craqueado que tie
ne un elevado contenido aromático, con una cantidad de alquitrán
de pirólisis bajo condiciones de coquificación bastante conven-
cionales. La Patente USA No. 2.922.755 de Hackley describe un
5 procedimiento para la producción de coque de calidad primable,
en el cual la alimentación es una mezcla de un alquitrán térmi-
co altamente aromático con uno o mas residuos de refinería, tal
como crudo reducido o colas de hidroformador. Los procesos de
coquificación descritos en estas patentes, así como otras va-
10 riantes del proceso de coquificación básico, han sido utiliza-
dos con anterioridad con diversos grados de éxito en la produc-
ción de coque de petróleo retardado de calidad primable. Sin em-
bargo, existe una necesidad continua de un mejor entendimiento
de la relación existente entre la alimentación del coquizador y
15 la calidad del producto. En muchos casos, y por razones no ex-
plicadas, la calidad del producto ha dejado de satisfacer las
normas incluso aunque la alimentación fuera del mismo origen
que las alimentaciones anteriores que producían productos de al-
ta calidad. A este respecto, la medida principal de la calidad
20 del producto, como anteriormente se ha mencionado, es el coefi-
ciente lineal de expansión térmica o CTE. El valor de esta medi-
da, al objeto de que el producto sea designado como coque de ca-
lidad primable, no es exacto, pero en general es considerado
que un valor CTE inferior a $5,0 \times 10^{-7}$ por $^{\circ}\text{C}$. aproximadamente
25 es suficiente para designar al producto como coque de calidad
primable. Sin embargo, cuanto menor sea el valor CTE, mejor se-
rá el producto y, en ciertos casos, un lote de producto que ten-
ga un CTE particularmente bajo puede ser útil en el mezclado de
productos para producir un CTE global de $5,0 \times 10^{-7}$ o cualquier
30 ra que sea la especificación designada.

5
10
15
20
25
30

Con anterioridad a esta invención, no existía un ensayo seguro para determinar la calidad de la alimentación y el procesado aguas arriba de la alimentación ha constituido la base principal a la hora de la selección. Este método no es siempre eficaz, por diversas razones, en la producción de un coque de calidad primable.

De este modo, es evidente que ha existido una continua necesidad de hallar un método para predecir y mejorar la calidad del coque retardado antes de la producción real del coque, tal como por la determinación de una característica de la alimentación que está correlacionada con la calidad del producto y ajuste de la alimentación, si es necesario, para producir la característica deseada en la alimentación antes de llevar a cabo la operación de coquificación.

Según la presente invención, la alimentación del coquizador se analiza antes de la coquificación, para determinar un factor característico basado en el punto de ebullición promedio volumétrico y la densidad API. Este factor de caracterización ha resultado ser una indicación segura de la calidad del producto. La alimentación se ajusta por diversos métodos alternativos que tienen un factor de caracterización dentro de una gama predeterminada, que se traduce, de forma segura, en un producto de alta calidad antes de llevar a cabo la etapa de coquificación retardada.

El dibujo adjunto es un gráfico que muestra la relación existente entre un índice de caracterización y el CTE del coque.

En la realización del proceso de esta invención, se determina un índice de caracterización para una alimentación del coquizador, antes de llevar a cabo la etapa de coquifica-

ción, y la alimentación, si no se encuentra dentro de una gama deseada predeterminada en relación con el índice de caracterización, se ajusta mediante mezclado, destilación, cracking o cualquier combinación de estas etapas para poner el factor de caracterización dentro de la gama predeterminada que ha sido determinada según la invención, para obtener un coque de calidad prima ble que tiene un valor CTE muy bajo.

El índice de caracterización que se ha encontrado para predecir de forma segura la calidad del producto, está basado en el punto de ebullición promedio de la alimentación y en la densidad API de la alimentación. Este índice de caracterización fue desarrollado por U. S. Bureau of Mines y se describe en U. S. Bureau of Mines Technical Paper 610 (1940), H. M. Smith. Este índice de caracterización se conoce normalmente como Bureau of Mines Correlation Index y normalmente se indica, al igual que en esta invención, como BMCI.

Mediante esta invención, se ha encontrado que se obtiene la mejor calidad de coque (valor CTE mas bajo) a partir de alimentaciones al coquizador que tienen un nivel particular de aromaticidad, y que se caracteriza por el valor BMCI, al cual es directamente proporcional al contenido aromático de la alimentación y puede calcularse mediante:

$$\text{BMCI} = \frac{87552}{T} + \frac{67029}{131,5 + G} - 456,8$$

en donde: T = Punto de ebullición promedio volumétrico, °R;

G = Densidad, °API

La fórmula siguiente se utiliza para calcular el punto de ebullición medio volumétrico:

$$\text{VABP} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5}{5}$$

en donde: T_1 = Temperatura a 10 % en volumen de destilado
 T_2 = Temperatura a 30 % en volumen de destilado
 T_3 = Temperatura a 50 % en volumen de destilado
 T_4 = Temperatura a 70 % en volumen de destilado
 T_5 = Temperatura a 90 % en volumen de destilado.

Las temperaturas al 10 % en volumen de destilado, 30 % en volumen de destilado, etc., se suman y se dividen por cinco. En aquellos casos (tales como en los alquitranes térmicos) en donde no siempre puede realizarse una destilación completa, el punto de ebullición promedio en volumen es sustituido por la temperatura del punto al 50 %. El empleo de la temperatura del punto al 50 % se correlaciona bastante bien con el valor obtenido para el punto de ebullición promedio en volumen y, en casi todos los casos, se encuentra dentro de tres números BMCI.

La mayoría de las operaciones en coquizadores utilizan un reciclo moderado o elevado, generalmente pasando material de cabeza desde el tambor de coque a un fraccionador del coquizador, en donde las cabezas así como alimentación fresca al sistema son fraccionadas para producir un producto de cola que constituye la carga del horno en la operación de coquificación. En tales casos, el BMCI de la carga del horno puede ser mas indicativa de la calidad del coque que el valor BMCI de la alimentación fresca al proceso, y el BMCI de la carga del horno puede variarse cambiando las condiciones del fraccionador. Por esta razón, cuando se alimentan alimentación fresca y reciclo a un fraccionador y se utiliza el producto de cola del fraccionador como carga del horno, el BMCI de la carga del horno puede constituir una mejor indicación de la calidad del coque que el valor BMCI de la alimentación fresca. En esta situación, el término "alimentación tal y como aquí se emplea, representa la

carga del horno en lugar de la alimentación fresca. Como será evidente, cuando la alimentación fresca al proceso se introduzca directamente en el horno, entonces la alimentación fresca constituirá la "alimentación".

5 Con referencia al dibujo, puede observarse que existe un punto de discontinuidad de CTE mínimo a una gama BMCI de 100 a 115 aproximadamente. A medida que el valor BMCI varía en cualquiera de las direcciones, puede observarse que el valor CTE sube rápidamente. Los puntos del gráfico fueron determina-
10 dos utilizando una amplia gama de alimentaciones y, según esta invención, se ha determinado que un número BMCI de 95 a 130 es muy probable que produzca un coque de calidad primable que tenga un valor CTE de $5,0 \times 10^{-7}$ por $^{\circ}\text{C}$. o menor. A medida que va-
ría el valor BMCI de esta gama, en cualquier dirección, las pre-
15 dicciones para obtener un coque que tenga un CTE de $5,0 \times 10^{-7}$ por $^{\circ}\text{C}$. o inferior llegan a ser muy remotas. En el caso de que la alimentación, comprobada antes de la coquificación, tenga un BMCI del orden de 95 a 130 y particularmente del orden de 110 a 115, la alimentación puede ser alimentada directamente a la ope-
20 ración de coquificación a la espera de que se produzca un producto de calidad primable. Si el valor BMCI de la alimentación está fuera de la gama de 95 a 130, tanto por encima como por de-
bajo, entonces puede efectuarse cierto ajuste de la alimenta-
ción con el fin de tener una alta probabilidad de obtener un
25 producto de coque con un CTE de $5,0 \times 10^{-7}$ por $^{\circ}\text{C}$. o menos. Este ajuste del valor BMCI de la alimentación puede efectuarse por diversos métodos, entre los cuales el mezclado es el mas di-
recto. El cracking térmico puede ser la vía mas eficaz para ajus-
tar el BMCI, particularmente cuando el valor es inferior a 95.
30 La destilación o mezclado puede constituir el medio mas prácti-

co para llevar el valor BMCI de la alimentación dentro de la gama deseada, si inicialmente se encuentra por encima de 130. Después de ajustar la alimentación, el BMCI es preferiblemente vuelto a comprobar para asegurarse de que está dentro de la gama preferida antes de proceder a la carga en el horno.

Los resultados producidos por esta invención se ilustran en los siguientes ejemplos, los cuales se llevan a cabo en un coquizador de planta piloto utilizando diversas alimentaciones, las cuales son ajustadas según diversos métodos para determinar la relación existente entre el valor BMCI de la alimentación y el valor CTE del coque producto.

EJEMPLO 1

En este ejemplo, se coquifica una mezcla al 50 - 50 % en peso de aceite de ciclo térmicamente craqueado y aceite de decantación (FCC) catalíticamente craqueado y varias porciones de la mezcla original se craquean térmicamente con diferentes severidades, tras lo cual se coquifican los alquitranes resultantes. El valor BMCI de la mezcla original es de 102 y los dos alquitranes producidos tienen valores BMCI de 148 y 125 respectivamente. El alquitrán de valor BMCI mayor se produce utilizando las condiciones de cracking térmico mas severas. Las propiedades físicas de la mezcla original se muestran en la siguiente Tabla I.

TABLA I

PROPIEDADES FISICAS DE LA MEZCLA DE ALIMENTACION DEL CRAQUEADOR TERMICO.

Densidad API	6,3
Densidad específica	1,0269

	Destilación ASTM	D-1160
	5 Vol. %, 2C.	- -
	10	338,5
	20	360,5
5	30	377,5
	40	389,0
	50	402,0
	60	417,0
	70	450,5
10	80	
	90	488,5
	95	531,5
	EP	531,5
	Recuperación, %	95
15	Carbono Conradson, % en peso	1,7
	Azufre, % en peso	1,1
	Viscosidad, cs @ 37,82 C.	44,9
	54,42 C.	18,8
	98,92 C.	4,6
20	BHCI	102

Las condiciones de los dos experimentos de cracking térmico, que no fueron designadas para un rendimiento óptimo del cracking térmico, sino mas bien para producir dos alquitranes de distintos valores BHCI para la operación de coquificación, se muestran en la siguiente Tabla II:

TABLA II

CONDICIONES OPERATIVAS DE LA PLANTA PILOTO DEL CRAQUEADOR TÉRMICO.

Exp. No.

1

2

	Velocidad alimentación, kg/hr	18	18
	Velocidad de reciclo, kg/hr	7,65	6,30
	Temperatura salida serpentín, °C.	499	471
	Presión en el serpentín, kg/cm ² relativos	50,40	50,40
5	Tambor de evaporación alquitrán ° C. cabeza	288	243
	cola	374	343
	Temperatura columna (cabeza) ° C.	191	188
	Temperatura calderín, ° C.	243	258
	Relación de reflujo columna	4	4

10 Las propiedades resultantes de los alquitranes térmicos producidos bajo los dos juegos de condiciones, ilustrados en la Tabla II, se ofrecen en la siguiente Tabla III:

TABLA III

PROPIEDADES FISICAS DEL ALQUITRAN TERMICO

	Experimento en el craqueador término	1	2
15	Densidad API	-6,7	-0,3
	Densidad específica	1,1338	1,0785
	Destilación ASTM	D-1160	D-1160
	5 Vol. %, ° C.	362,0	317,5
20	10	375,0	348,0
	20	389,5	369,0
	30	403,0	385,0
	40	416,5	395,0
	50	432,5	409,0
25	60	451,0	431,0
	70	478,5	449,0
	80	517,5	477,5

	90	---	533,5
	95	---	571,5
	EP	554,5	571,5
	Recuperación, %	85	95
5	Resíduo de carbono Conradson, % en peso	12,0	---
	Azufre % en peso	1,27	---
	Viscosidad, cs @ 121 ^o C.	9,17	---
	149 ^o C.	4,48	---
	BHCI	148	125

10 Puede observarse que el valor BHCI mayor se obtiene a partir de la mayor temperatura de cracking térmico, la cual resulta probablemente del incremento en la condensación - polimerización.

15 La mezcla original y los dos alquitranes térmicos son coquificados en un coquizador de planta piloto bajo las siguientes condiciones nominales que se indican en la Tabla IV.

TABLA IV

CONDICIONES OPERATIVAS EN PLANTA PILOTO DE COQUIZADOR RETARDADO.

	Velocidad de alimentación, kg/hr.	4,5
20	Velocidad reciclo, kg/hr.	4,5
	Temperatura salida horno, ^o C.	454
	Presión salida horno, kg/cm ² relativos	7
	Presión tambor, kg/cm ² relativos	1,75
	Temperatura superficie tambor, ^o C.	510
25	Temperatura cabeza tambor, ^o C.	510
	Tiempo de experimento, horas	8
	Reciclo total, mínimo	10
	Mantenimiento térmico, horas	2
	Vapor de agua, horas	1

Relación de alimentación combinada (alimentación total/alimentación fresca) 2,0

Estas condiciones corresponden a las apropiadas en general para la producción de coque de calidad primable. Los rendimientos en producto del coquizador y los datos de la calidad del coque para las tres alimentaciones, se ilustran en la siguiente Tabla V.

TABLA V

RENDIMIENTOS DE PRODUCTO Y DATOS DE CALIDAD DEL COQUE.

CASO I

Coquizador, Exp. nº	1	2	3
<u>BMCI</u>			
Alimentación fresca	102	125	148
Carga al horno	107	127	144
<u>Rendimientos de productos</u>			
H ₂	0,05	0,08	0,15
H ₂ S	0,08	0,12	0,16
C ₁ a C ₃	5,4	5,5	5,8
C ₄ a 204º C.	10,7	4,5	2,6
204 a 343º C.	29,2	12,2	7,4
343º C. +	36,2	50,9	43,8
Coque (6 % materia volátil)	18,4	26,7	40,1
<u>Calidad del coque</u>			
<u>Coque verde</u>			
Materia volátil, % en peso	9,2	7,5	7,8
<u>Coque calcinado</u>			
Densidad del queroseno, g/cc.	2,12	2,12	2,12

5 el alquitrán térmico de elevado valor BMCI (148) producido en el ejemplo 1. Las mezclas son coquificadas a condiciones operativas constantes en el coquizador, como en el ejemplo 1. Las propiedades físicas de las dos alimentaciones y de las cuatro mezclas de las mismas, se muestran en la siguiente Tabla VI.

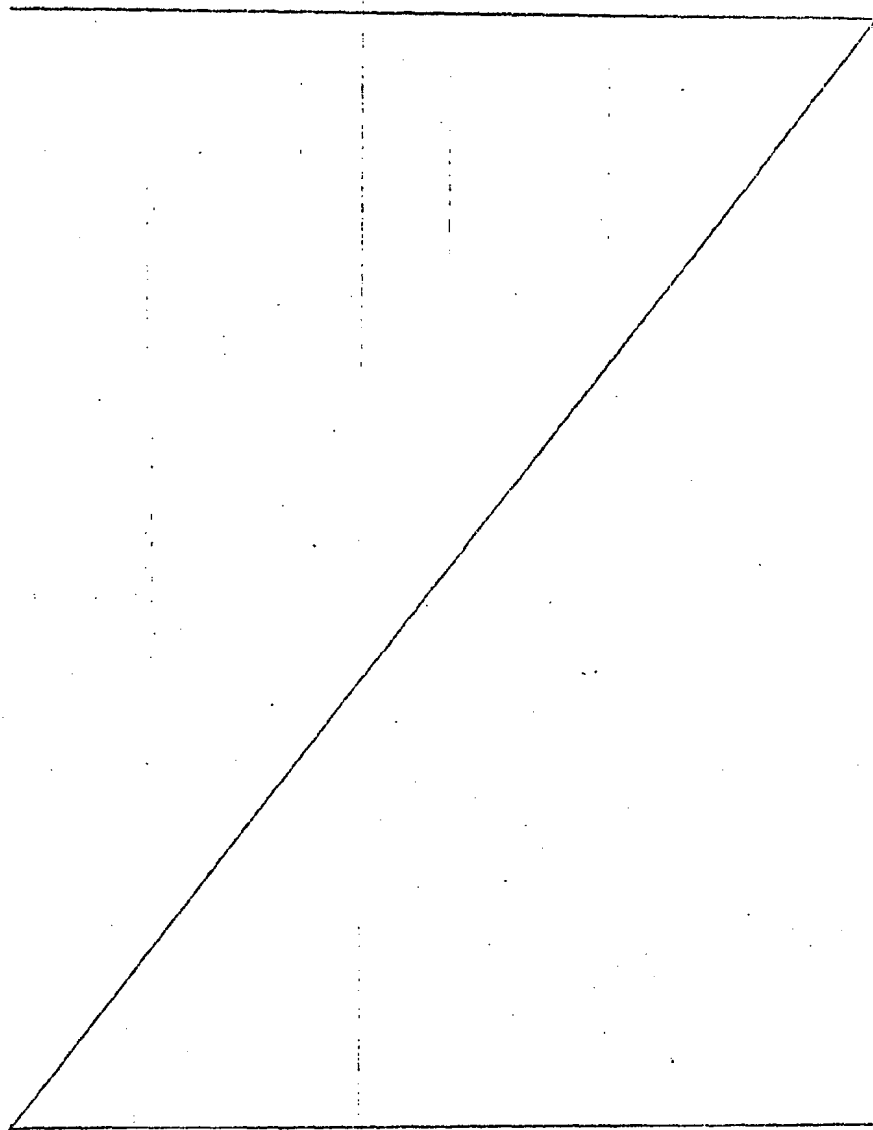


TABLA VI

PROPIEDADES DE LA ALIMENTACION AL COQUIZADOR.

Alimentación	A
Descripción alimentación	
Lubricante de petróleo residuos, % en peso	-
Alquitrán térmico, % en peso	100
Densidad API	-6,7
Densidad específica	1,1338
Destilación ASTM, °C. (D-1160)	
5, Vol., %	362,0
10	375,0
20	389,5
30	403,0
40	416,5
50	432,5
60	450,0
70	478,5
80	517,5
Residuo carbono Conradson, % en peso	12,0
Azufre total, % en peso	1,27
BHCI	148

B	C	D	E	F
100	60	40	30	25
-	40	60	70	75
27,0	14,7	8,8	3,7	1,7
0,8927	0,9676	1,0086	1,0466	1,0623
482	372	359	361,5	367,5
504	393	371	376	382
528,5	432,5	397,5	401	402
548	481	438,5	419	420
564	520	474	445	441
580	547,5	510	477	468
593,5	570	544,5	511,5	504
-	581	570	535	542,5
-	-	-	-	571
<0,1	3,4	4,1	7,3	8,5
0,12	0,71	0,96	1,06	1,11
23	61	83	105	112

Las cuatro mezclas y las dos alimentaciones proporcionan una gama de valores BMCI de 23 (altamente parafínicas) a 148 (altamente aromáticas). Los rendimientos en producto resultante del coquizador así como la calidad del coque, se ofrecen en la siguiente Tabla VII:

5

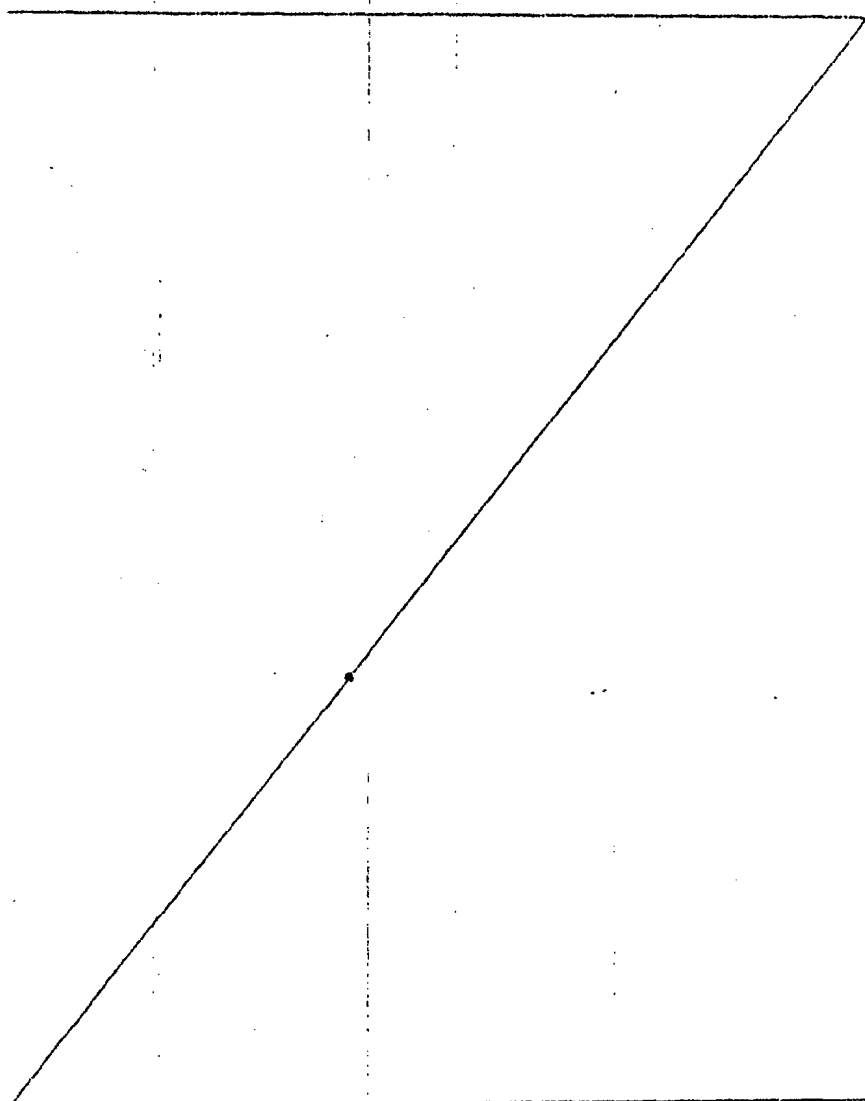


TABLA VII

RENDIMIENTOS DE PRODUCTO Y DATOS DE CALIDAD DEL COQUE.

<u>Coquizador, exp. No.</u>	A	B	C	D	E	F
<u>BMCI</u>						
Alimentación fresca	148	23	61	83	105	112
Carga al horno	145	37	82	98	113	126
<u>Rendimientos de productos</u>						
H ₂	0,15	0,03	0,05	0,08	0,07	0,10
H ₂ S	0,16	0,00	0,11	0,11	0,09	0,10
C ₁ a C ₃	5,8	12,1	8,5	7,9	6,7	6,6
C ₄ a 204º C.	2,6	12,8	((((
204 a 343º C.	7,4	18,2	(74,9	(68,9	(65,9	(64,0
343º C. +	43,8	52,0	((((
Coque (6 % materia volátil)	40,1	4,9	16,4	23,0	27,2	29,2
<u>Calidad del coque</u>						
<u>Coque verde</u>						
Materia volátil, % en peso	7,8	9,8	8,8	6,3	9,5	8,0
Azufre, % en peso	-	0,60	1,01	1,00	1,1	1,09
<u>Coque calcinado</u>						
Densidad de queroseno g/cc.	2,12	2,13	2,12	2,12	2,12	2,12
<u>Electrodo grafitado</u>						
CTE, 10 ⁻⁷ / ºC.	6,4	11,7	4,2	3,4	4,7	4,0

5 A partir de la Tabla VII puede observarse que se produce coque de calidad primable por cualquiera de las mezclas, mientras que los stocks de carga sin mezclar producen cada uno de ellos un coque que tiene un valor CTE inaceptablemente elevado. La mezcla que tiene la menor cantidad de alquitrán térmico (40 %), con un valor BMCI de 61 inicialmente y de 82 según se carga al horno, produce un coque que tiene un CTE aceptable, pero puede observarse que el rendimiento es considerablemente menor que el obtenido con alimentaciones que tienen un valor BMCI del orden de 95 a 130.

10 Pueden existir ciertas situaciones, o ciertos tipos de alimentación, para los cuales el valor BMCI de 95 a 130 no es la gama deseada ó óptima. En tales casos, puede indicarse otra gama preseleccionada y la invención, en sus aspectos mas
15 amplios, proporciona el control de una operación de coquificación mediante la preselección de una gama BMCI para proporcionar un resultado deseado, la comprobación del valor BMCI de la alimentación y el ajuste del valor BMCI de la alimentación a la gama preseleccionada. Dicha situación podría existir cuando el
20 rendimiento en coque no fuera de importancia, sino que lo fuera el valor CTE de dicho coque. En tal caso, podría preseleccionarse un valor BMCI fuera de la gama de 95 a 130 para ajustarse a la situación específica. Igualmente, es posible que ciertos tipos de alimentaciones tuvieran una gama BMCI fuera del orden de
25 95 a 130, para producir resultados óptimos. En dicho caso, la invención es aplicable y comprende las etapas de preseleccionar una gama BMCI deseada para la alimentación, determinar el valor BMCI de la alimentación y ajustar el valor BMCI de la alimentación en el caso de que no se encuentre dentro de la gama preseleccionada.
30

La razón por la cual se obtiene un bajo valor CTE de coque producido a partir de alimentaciones que tienen un valor BMCI de 95 a 130, no puede asegurarse con certeza, pero existe afortunadamente una circunstancia por la cual el número BMCI puede determinarse rápidamente para una alimentación dada, puesto que el punto de ebullición promedio en volumen y la densidad de la alimentación son dos factores que casi siempre son disponibles como una materia, naturalmente, para cualquier corriente o stock particular de una refinería. Así mismo, la correlación de BMCI con la alimentación del coquizador es muy buena para un tipo general dado de material de alimentación o mezcla del mismo. Sin embargo, debe observarse que el hecho de que la alimentación se encuentre dentro de la gama predeterminada de 95 a 130, no garantiza que el coque producto tenga un valor CTE inferior a $5,0 \times 10^{-7}$ por $\%$ C. El valor CTE del coque producto es también una función de las condiciones de coquificación y, en ciertos casos, una alimentación particular, incluso aunque tenga un valor BMCI preferido, no puede producir un coque de calidad primable independientemente de las condiciones de coquificación. Sin embargo, incluso en este caso, el valor CTE se encontrará en un mínimo para la alimentación particular en el caso de que BMCI se encuentre en la gama deseada. Dicho de otro modo, ciertas alimentaciones, incluso aunque tengan el valor BMCI deseado, no producen coque de calidad primable. Sin embargo, el ajuste del valor BMCI a la gama deseada optimiza las posibilidades para obtener un coque de calidad primable y constituye un mejor medio del control de la calidad que cualquiera de los medios disponibles actualmente en la técnica. Las alimentaciones que son incapaces de producir coque de calidad primable son en general aquellas que son de elevado contenido en asfaltenos. Op-

timamente, una alimentación para coque de calidad primable deberá tener un bajo contenido en asfaltenos y tener un valor BMCI de 95 a 130.

EJEMPLO 3

5 Este ejemplo ilustra una situación en donde una alimentación particular es incapaz de producir un coque de calidad primable. Operando según la invención, sin embargo, el valor CTE mas bajo optenible resulta de la operación con una alimentación que ha sido sometida a la gama preferida en cuanto al
10 valor BMCI. En este ejemplo, se utilizan mezclas de aceite residual de vacío con diversas proporciones de un corte de alquitrán superior con gal oil de coquizador de calidad primable. El aceite residual es notablemente pobre como alimentación para producir un coque de alta calidad. Incluso después del mezclado con
15 el alquitrán de pirolisis aromático, la alimentación no produciría un coque de calidad primable. Sin embargo, las mezclas que se encuentran dentro de la gama preferida de valores BMCI, producen un valor CTE inferior para el coque producto que el obtenido a partir de alimentaciones que se encuentran fuera de la
20 gama preferida en cuanto a los valores BMCI. Las propiedades de la alimentación en este ejemplo se ofrecen en la siguiente Tabla VIII.

TABLA VIII

PROPIEDADES DE LA ALIMENTACION AI

Coquizador, exp. No.
Descripción alimentación
Aceite residual, % en peso
Alquitrán de destilación primaria, % en peso
Densidad API
Densidad específica
Destilación ASTM, °C.
 5 Vol. %
 10
 20
 30
 40
 50
 60
 70
 80
 90
 95
 EP
Recuperación, %
Residuo carbono Conradson, % en peso
Azufre total, % en peso
BMCI

COQUIZADOR

617	619	620	618
100	50	30	-
-	50	70	100
15,5	5,5	-0,4	-7,9
0,9619	1,0327	1,0793	1,1448
0-1160	0-1160	0-1160	0-1160
224	228	327,5	316
252	346	341	328,5
284	384	374	347,0
319	443,5	416	369
341	487	466	405
-	521,5	509	452
-	-	540	491
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
345	546	558	512
42	58	68	68
-	11,8	-	25,94
-	0,62	-	0,47
57	94	117	153

Los rendimientos en productos resultantes y la calidad del coque, se ofrecen en la siguiente Tabla IX.

TABLA IX

RENDIMIENTOS DE PRODUCTO Y DATOS DE CALIDAD DEL COQUE.

	<u>Coquizador, exp. No.</u>	617	619	620	618
5	<u>BMCI</u>				
	Alimentación fresca	57	94	117	153
	Carga al horno	-	105	122	144
	<u>Rendimientos de productos</u>				
10	H ₂	0,16	0,10	1,15	0,10
	H ₂ S	-	0,10	0,07	0,04
	C ₁ a C ₃	10,0	7,9	6,0	4,7
	C ₄ a 204º C.	60,9	55,5	48,3	41,8
	204 a 343º C.				
15	343º C. +				
	Coque	28,9	36,4	45,5	53,4
	<u>Calidad del coque</u>				
	<u>Coque verde</u>				
	Material volátil, % en peso	6,9	6,7	6,9	6,4
20	Azufre, % en peso	1,37	-	-	-
	<u>Coque calcinado</u>				
	Densidad de queroseno g/cc.	2,10	2,12	2,11	2,11
	<u>Electrodo grafitado</u>				
25	CTE, 10 ⁻⁷ / ºC.	16,9	8,5	7,4	8,1

La razón por la cual existe una correlación entre el valor BMCI de la alimentación y el valor CTE del producto de coque, no puede establecerse con certeza. Sin embargo, se ha demostrado que existe la correlación y que constituye una herra-

mienta extremadamente útil en la realización de una operación de coquificación para producir coque de calidad primable que tenga un valor CTE mínimo. En ciertos casos, el único cambio con respecto a la operación de coquificación convencional sería com
5 probar el valor BMCI de la alimentación antes de alimentarla al coquizador. Por ejemplo, si el valor BMCI de la alimentación se encuentra dentro de la gama preferida de 95 a 130, la alimentación se puede pasar directamente a la operación de coquificación sin ajuste de la misma, pudiéndose esperar con ello el lo-
10 gro de una calidad óptima del producto. En el caso mas probable de que el valor BMCI de una alimentación particular no se encuentre dentro de la gama preferida, se puede ajustar el valor BMCI de la alimentación, tal como mediante cracking térmico para elevar el valor, o mediante mezclado para rebajar el valor,
15 o mediante cualquier otra etapa o etapas de procesado, tal como destilación, ajuste de las condiciones del fraccionador del coquizador, etc.

Las condiciones de la coquificación específicas y las etapas de procesado bajo las cuales es aplicable la inven-
20 ción, pueden describirse ámpliamente como aquellas que se utilizan normalmente para producir un coque de calidad primable. Tales condiciones y etapas son de sobra conocidas en la técnica y no forman parte de la presente invención. Una explicación de las mismas aparece en la patente USA No. 2.922.755 de Hackley anteriormente mencionada. La presente invención proporciona un
25 método simple y seguro para determinar si una alimentación es óptima o no para la producción de coque de calidad primable, proporcionando una indicación de qué ajustes son necesarios al objeto de optimizar la alimentación.

30 Descrita suficientemente la naturaleza del inven-

to, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacer se constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5 1a.- Procedimiento de coquificación retardada para producir coque de calidad primable, en donde una alimentación derivada de petróleo se carga al horno de un coquizador, se calienta a la temperatura de coquificación, se carga a un tambor de coquificación y se mantiene en el mismo bajo las condiciones de coquificación hasta que se obtiene un coque de calidad primable; caracterizado porque comprende las etapas de:

10 a) determinar el punto de ebullición promedio en volumen de la alimentación y la densidad API de la alimentación, que constituye el valor BMCI, antes de cargar la alimentación al horno del coquizador; y

15 b) cargar la alimentación al horno del coquizador en el caso de que el valor BMCI determinado en la etapa a) sea del orden de 95 a 130.

20 2a.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque cuando el valor BMCI, determinado en la etapa a), no se encuentra dentro de la gama de 95 a 130, se ajusta el valor BMCI de la alimentación, antes de cargar la misma al horno del coquizador, a un valor de 95 a 130.

25 3a.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el ajuste del valor BMCI de la alimentación, comprende someter la alimentación a destilación, mezclado, cracking o a una combinación de las operaciones anteriores.

30 4a.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el ajuste del valor BMCI se efectúa por mezclado.

5a.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el ajuste del valor BMCI se efectúa por cracking térmico de la alimentación.

6a.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque el valor BMCI de la alimentación ajustada, se determina antes de cargar la misma al horno del coquizador.

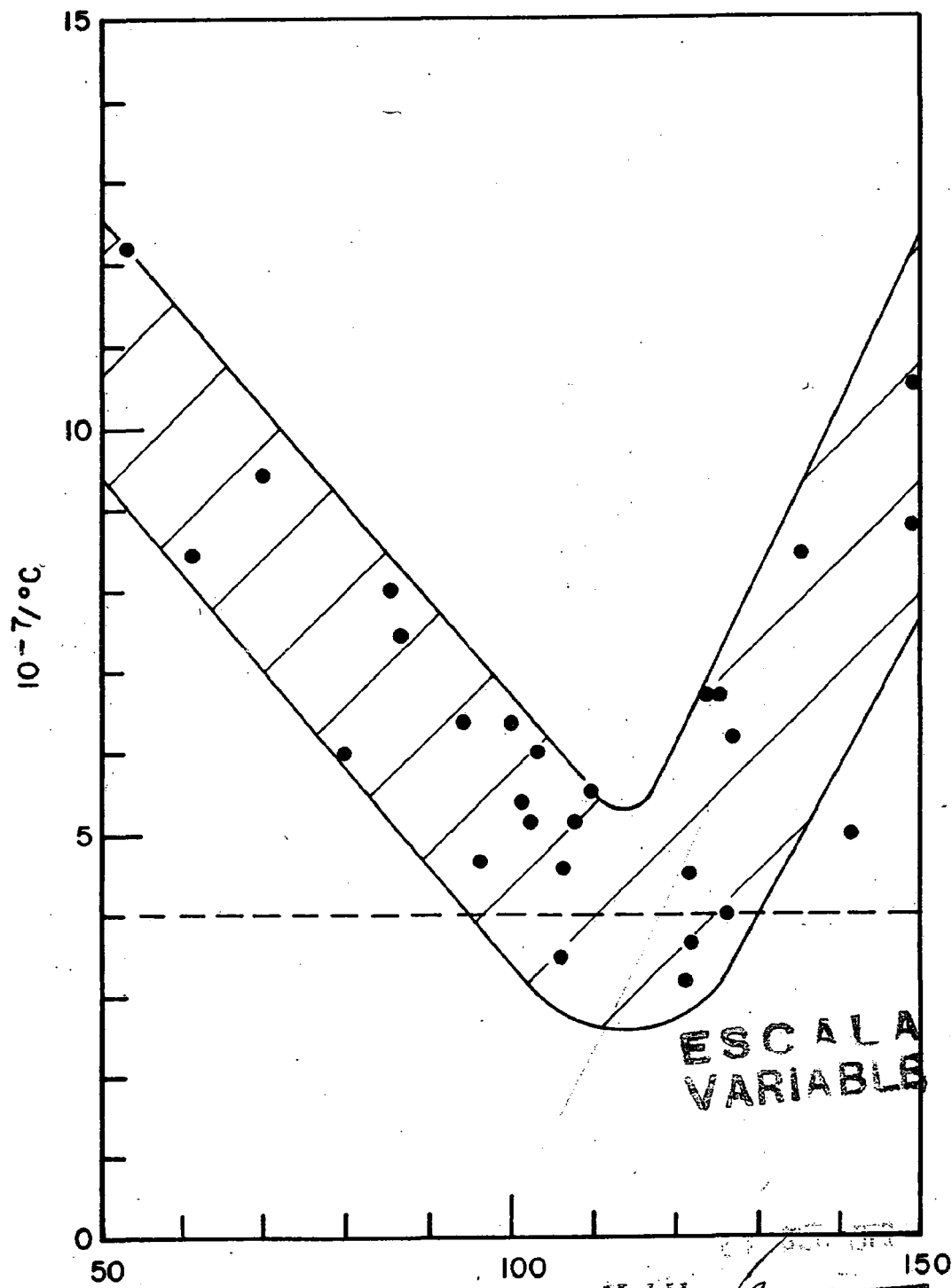
5 7a.- Procedimiento de coquificación retardada para producir coque de calidad primable, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los ad juntos dibujos.

Esta Memoria consta de 27 hojas escritas a máquina por una sola cara.

10 Madrid 25 AGO. 1976
CONTINENTAL BIL COMPANY.

L. GÓMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmado: L. Góme Fernández





Madrid

[Handwritten signature]