

C.E. 11.142/29.
"CRACKING OF LIQUID HYDROCARBONS"

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre: "Perfeccionamientos en el "cracking"
de los hidrocarburos líquidos."

FOR

Owen David Lucas.

DE

Sondres.

Inglaterra.



M E M O R I A D E S C R I P T I V A

sobre:-

"Perfeccionamientos en el" cracking" de los
"hidrocarburos líquidos".

=====

SOLICITANTE: OWEN DAVID LUCAS, residente en N^o 49, Linden
Gardens, Bayswater, Londres, Inglaterra.

=====

5. El presente invento se relaciona con un método perfeccionado del "cracking" o conversión de hidrocarburos pesados en aceites más ligeros, y se refiere especialmente a aquellos procedimientos en que los aceites a convertir son calentados bajo presión en su fase líquida.

10. Sabido es que una de las dificultades con que se tropieza en los procedimientos puestos en práctica con arreglo a esta norma es la de que la temperatura a que ha de ser calentado el aceite en el alambique o destilador tubular es bastante más elevada que la temperatura a que tiene lugar una conversión eficaz. Esto es primero, con el objeto de compensar o suplir la pérdida de calor en la cámara de conversión y, segundo por efecto del calor debido a la naturaleza endotérmica de la reacción misma.



15. Durante el proceso de conversión o cracking, se forma depósito de carbón y, debido a la circunstancia antedicha, hay predisposición a que esto ocurra también en los alambiques tubulares, dado caso que estos se empléen, dando así lugar a que haya necesidad de interrumpir con frecuencia su marcha para limpiarlos.
20. He podido observar que si el descenso de temperatura entre el aceite y los aparatos que lo contienen, tales como tubos o recipientes, se mantiene todo lo más bajo posible a fin de que el cambio térmico se realice con la lentitud posible también, se reduce considerablemente la formación de carbón sin que apenas influya en la eficiencia del cracking.
25. Con arreglo al presente invento, el aceite a tratar no es elevado a la temperatura final de cracking o de conversión mediante la aplicación directa del calor de combustión en un horno, sino que dicha temperatura se obtiene mediante contacto indirecto del aceite con difenilo líquido u óxido de difenilo en un cambiador térmico, estando el difenilo líquido o el óxido de difenilo contenido en un sistema circulatorio cerrado al cual se aplica calor por fuera del cambiador térmico, a fin de poner el difenilo o el óxido de difenilo a la debida temperatura. Dado caso que el aceite, antes de entrar en el cambiador, térmico, sea calentado por la aplicación directa de calor de combustión (como en un alambique de tubos), la temperatura a que se caliente en esta forma estará, desde luego, por bajo de la temperatura a que tiene lugar el cracking y en una medida notable, no alcanzándose la temperatura final del cracking más que en el cambiador térmico.

Tanto el difenilo como el óxido de difenilo son



- substancias que pueden ser elevadas a la necesaria temperatura
45. sin que lleguen a descomponerse. Además, son inertes con relación al material de que están hechos los recipientes que los contienen, y tienen una viscosidad bastante baja en el estado líquido para permitir que puedan circular por el cambiador térmico a una velocidad razonable.
50. El aceite a convertir podrá ser pasado por un tubo alambique del tipo corriente, dentro del cual se calienta a una temperatura bastante más baja que la temperatura a que tiene lugar un cracking de importancia; tratándose de aceite de gas podrá ser de 390° a 400°C. En estas
55. condiciones el tubo sigue limpio o libre de carbón, y no hay necesidad de que el aceite circule por él a una velocidad excesivamente grande. El aceite pasa luego a una cámara, cámara que deberá estar de preferencia rodeada de un espacio de aire anular, yendo este espacio circundado,
60. a su vez, por un material calorífugo conveniente, con el fin de reducir las pérdidas de calor por radiación o convección a un minimum. Dentro de esta cámara vá colocado un tubo en espiral u otra forma de cambiador térmico, por el cual se hace circular, bien sea óxido de difenilo o
65. difenilo (el primero de preferencia), en estado líquido. Este óxido de difenilo es calentado, a su vez, bajo presión, ya sea en un alambique de tubo/o ^{espiral} serpentín independiente, o en la parte más caldeada del mismo alambique en que se calienta el aceite, y a una temperatura de 20° a 30° C, por
70. encima de la en que tiene lugar el cracking. Así, por ejemplo, para el aceite de gas, en que los 435° C. sería una temperatura de conversión económica, el óxido de difenilo tendría que ser calentado a unos 460° C próximamente. Con el



fin de mantener una rápida circulación del óxido de difenilo

75. por todo el sistema de intercambio térmico se instala, en el lado de la admisión del alambique, o sea en el extremo más frío del sistema del óxido de difenilo, una bomba de circulación. La presión en el sistema circulatorio del aceite se mantiene alrededor de unas 600 lbs. por pulgada cuadrada, y en el

80. sistema circulatorio del óxido de difenilo a unas 450 lbs. por pulgada cuadrada, siendo esta última presión necesaria a fin de evitar la formación de vapor a la temperatura que alcanza el sistema circulatorio del óxido de difenilo.

En las condiciones y circunstancias antedichas, el

85. cracking únicamente tiene lugar en la cámara donde va colocado el cambiador térmico del óxido de difenilo, quedando prácticamente limitada a dicha posición o punto cualquier formación de carbón.

Como variante, en vez de utilizar un alambique

90. de tubos para poner el aceite a una temperatura un tanto más baja que la temperatura de cracking o conversión, la totalidad del calor aplicado al aceite se podrá derivar del sistema del óxido de difenilo. En este caso, el óxido de difenilo se calienta en un alambique tubular proximately a la misma temperatura que antes, o sea a los 460° C. Abandona el suficiente calor cediéndolo al sistema circulatorio del

95. aceite en la cámara principal del cracking, o de cambio térmico, para elevar el aceite como antes, de unos 400° C a 435° C. El óxido de difenilo abandona entonces esta cámara y,

100. o bien vuelve en derechura, pasando por una bomba de circulación, al alambique tubular para recalentar, o bien podrá pasar por otro cambiador térmico o por una serie de ellos donde cede aún mayor cantidad de su calor al aceite, fluyendo el óxido de



105. difenilo siempre en una dirección que será contraria a la del aceite en el sistema circulatorio de éste, de modo que se encuentre al final con aceite fresco, en cuyo punto abandona el sistema de circulación del aceite para pasar por una bomba de circulación y volver a ser recalentado en el alambique.

110. Los dispositivos de cambio térmico podrán afectar una cualquiera de las formas de costumbre, tales como tubos dobles u otra.

115. Como resultado del método de funcionamiento con arreglo al presente invento haremos notar que, como quiera que el calor nunca es transmitido desde un horno a un líquido en condiciones tales que el interior del tubo esté propenso a cubrirse con una capa o depósito de carbón, se podrán mantener límites de descenso de temperatura más estrechos, y reducir considerablemente la limpieza del sistema, circunscribiéndola a aquel punto del sistema

120. donde el aceite es elevado a la temperatura de conversión y donde ésta tiene lugar. Mediante duplicación de esta parte del organismo, de modo que una unidad o elemento del mismo pueda estar en servicio mientras se esté limpiando otra, se podrá mantener una marcha prácticamente continua del aparato o instalación.

130. Para fijar bien las bases y poder llevar el invento fácilmente al terreno de la práctica, procederé ahora a hacer una descripción más detallada del mismo con referencia a los dibujos que se acompañan, los cuales representan, en cada caso, una disposición general de una instalación adaptada para la realización del procedimiento, y en la que las Figs. 1 y 2 representan dispositivos en los que el aceite es calentado previamente en un alambique tubular y elevado luego



- a la debida temperatura definitiva en un cambiador térmico, viéndose en la Fig. 3 un dispositivo en el que el aceite no es sometido a un calentamiento previo en un alambique antes de ser admitido en el cambiador térmico/^{donde} toma el calor del sistema del óxido de difenilo o del difenilo para elevarlo a la debida temperatura de tratamiento.
135. En todas las figuras, las mismas letras de referencia sirven para distinguir órganos análogos.
140. Refiriéndome en primer término a la Fig. 1, A es el tanque o depósito de carga del aceite desde donde pasa este a la bomba de circulación en frio B del aceite.
145. En C vá indicado un alambique en cuya parte más fria D es calentado el aceite, calentándose el difenilo o el óxido de difenilo en la parte más caliente E del mismo. En obsequio a la brevedad nos serviremos en el curso de la presente memoria del término "difenilo" para referirnos tanto al difenilo como al óxido de difenilo. F es un cambiador de calor de alta presión en el que el aceite recibe calor por contacto indirecto con el difenilo. En G vá indicada una cámara de expansión, en H un desflemador, en I un separador de gas, en K un cambiador de calor a baja presión, en M y N unos refrigeradores, en O un tanque de mezcla, en P una bomba para la circulación del aceite en caliente, en Q un colector del aceite combustible y en R un colector de gasolina o aceite ligero. En el organismo o sistema cerrado por donde circula el difenilo, S es la bomba rotatoria de circulación del aceite, T un receptor del difenilo donde tiene lugar la expansión y compensación o relleno, U un refrigerador, V una bomba para la compensación y para el enfriamiento de la guarnición del árbol que acciona la bomba de circulación S, y
150. En el organismo o sistema cerrado por donde circula el difenilo, S es la bomba rotatoria de circulación del aceite, T un receptor del difenilo donde tiene lugar la expansión y compensación o relleno, U un refrigerador, V una bomba para la compensación y para el enfriamiento de la guarnición del árbol que acciona la bomba de circulación S, y
- 160.



W una válvula de desahogo o escape. En el sistema circulatorio del difenilo éste se mantiene en circulación continua por medio de la bomba S, calentándose a la debida temperatura en la región de máximo calor E del alambique, pasando luego por el cambiador térmico F donde cede parte del calor al aceite previamente calentado para poner este aceite a la necesaria temperatura de cracking o conversión, volviendo por último a la bomba S para ser recalentado en el alambique y para circular de nuevo por el cambiador de calor F. Como quiera que el óxido de difenilo se solidifica por bajo de unos 28° C, es conveniente revestir de una camisa de vapor todas aquellas partes del sistema circulatorio donde pueda tener lugar enfriamiento a una temperatura inferior a ésta.

Como quiera que la bomba rotatoria de nueva circulación S puede estar funcionando a una elevada temperatura, es conveniente colocar un casquito prensa-estopas de refrigeración sobre el árbol que acciona esta bomba. Este casquillo por una circulación, por medio de la bomba V, de difenilo, a una temperatura de unos 50° C, y a una presión un poquitito más alta que la que reine en el sistema circulatorio del difenilo, de modo que las fugas que puedan producirse en la bomba S sean de difenilo frio desde el casquillo para dentro.

En el sistema de circulación del aceite, el aceite procedente del depósito en carga A es trasegado por la bomba de aceite frio B a través del cambiador térmico de baja presión K, desde donde pasa por el serpentín X (colocado en el desflemador H) al tanque de mezcla O. Mediante el debido reglaje a y b se podrán disponer las cosas de manera que una parte del



195. aceite o todo él pueda pasar directamente desde la bomba B por el serpentín X sin pasar por el cambiador térmico K. Desde el tanque de mezcla O el aceite es trasegado por la bomba P al calentador D donde solo se calienta a una temperatura inferior a la que pueda tener lugar cantidad alguna apreciable de "cracking", por ejemplo, que no exceda de unos 390° C, a
200. 400° C tratándose de gas de aceite. Al salir del calentador D el aceite pasa por el cambiador térmico F donde, por contacto indirecto con el difenilo, se calienta a la temperatura del cracking o conversión que es de unos 435° C. El cambiador térmico F, vá unido por el intermedio de una válvula de
205. expansión c, ajustada para funcionar a la presión máxima deseada para el cracking, a la cámara de expansión G, cámara que, a su vez vá conectada por medio del tubo g al desflemador o columna rectificadora H. Los gases y aceites ligeros pasan desde la parte superior del desflemador H por
210. el tubo h al refrigerador M y desde este al separador de gas I del cual los aceites ligeros son descargados en el colector o recipiente R, mientras que los gases son captados o recogidos por el tubo i que los conduce al punto de consumo o donde convenga. Los aceites pesados condensados en la cámara de
215. expansión G pasan por el tubo k al cambiador térmico K y al abandonar éste último pasan por el refrigerador N al recipiente de aceite combustible Q. Graduando convenientemente las válvulas d e se podrá devolver al depósito en carga A para que vuelva a entrar en circulación cualquier cantidad
220. que se quiera del aceite pesado que sale del enfriador N. Los aceites que se váan acumulando en el fondo del desflemador son descargados por el tubo l en el tanque de mezcla O donde se mezclan con el aceite de refresco o nuevo previamente



calentado, según queda descrito.

225. En la instalación representada en la Fig. 2, el sistema circulatorio del difenilo se asemeja en un todo al descrito con relación a la Fig. 1. En el sistema circulatorio del aceite que se representa en esta figura, el aceite es trasegado por medio de la bomba B, desde el depósito alimentador A al tanque de mezcla O desde donde es trasegado por medio de la bomba de alta presión Z y por el cambiador térmico de baja presión K^1 al calentador D. Graduando convenientemente las válvulas m , n se podrán disponer las cosas de modo que una cantidad cualquiera del aceite pase por los serpentines X^1 y X colocados en el desfleador H antes de pasar por el cambiador térmico K. Al abandonar el calentador D el aceite pasa por el cambiador térmico de alta presión F, por la cámara de expansión G, por el desfleador H, por el refrigerador M y por el separador de gas I, según queda explicado antes con relación a la Fig. 1. Los aceites pesados que se condensan en la cámara de expansión G pasan, sin embargo, directamente por el refrigerador N^1 y desde este al recipiente de aceite combustible Q, o si se quiere, mediante un reglaje cualquiera conveniente de las válvulas d^1 , e^1 , f^1 , cualquier cantidad del aceite pesado que sale del enfriador N^1 podrá ser devuelta al tanque de mezcla O para que entre de nuevo en el sistema circulatorio. Los aceites que se recogen en el fondo del desfleador H son descargados por el tubo l^1 , y después de haber circulado por el cambiador térmico K^1 pasan, bien sea directamente o por vía del refrigerador L al tanque de mezcla O o al recipiente de aceite combustible Q.

Con referencia a la instalación representada en la



255. Fig. 3, el difenilo es calentado en el alambique E^1 , pasa luego por los cambiadores térmicos de alta presión F^1 , F^{11} donde calienta el aceite por contacto indirecto con él, a la conveniente temperatura de cracking o conversión, y pasa por último desde el cambiador F^{11} nuevamente a la bomba S para que vuelva a calentarse en el alambique y circular de nuevo por los citados cambiadores F^1 , F^{11} . Como se vé, 260. pues, el sistema circulatorio del difenilo se asemeja de un modo general al anteriormente descrito con referencia a las Figs. 1 y 2.

265. En el sistema circulatorio representado en la Fig. 3, el aceite es enviado por medio de la bomba B, desde un depósito en carga (no representado en el dibujo) a través de un cambiador térmico K^{11} desde el cual continua por los cambiadores térmicos de alta presión F^{11} , F^1 donde es calentado a la debida temperatura de conversión por contacto indirecto con el difenilo 270. que circula por los expresados cambiadores en sentido contrario. El cambiador térmico F^1 comunica por el intermedio de una válvula de expansión O^1 con el desflemador o columna rectificadora H^1 .

275. Los gases y aceites ligeros escapan por la parte superior del desflemador H^1 por el tubo h al refrigerador M y van desde este al separador de gas I desde el cual los aceites ligeros son descargados en el colector R al paso que los gases escapan por el tubo i . Desde un nivel del desflemador situado a conveniente altura del fondo, los productos condensados 280. son evacuados por el tubo K^1 que los envia al cambiador térmico K^{11} y al abandonar éste pasan por el refrigerador N al recipiente O^1 , desde el cual puede ser extraido el aceite y enviado al sistema circulatorio para nuevo tratamiento.



Los aceites pesados extraídos del fondo del desfleador pasan
285. por el tubo k¹¹ a los refrigeradores N y desde estos al
tanque de aceite combustible o de residuos Q.

N O T A.

=====

Habiendo ya descrito y detallado con toda amplitud
la naturaleza de mi invento, así como la manera de llevarlo
290. a cabo en la práctica, debo hacer constar que las disposiciones
anteriormente descritas son susceptibles de ligeras
modificaciones de detalle sin que por ello se altere el
principio fundamental del invento. También se hace constar
que dicho invento se refiere a una patente presentada en
295. Inglaterra con fecha 10 de Abril de 1929 y señalada con el
Nº 11.142, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que
conceden los Convenios Internacionales en vigor, y lo que
constituye la esencia del mismo y por lo que solicita
patente de invención, por veinte años en España, es por:
300. "Perfeccionamientos en el "cracking" de los hidrocarburos
líquidos"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Por un procedimiento para el cracking o conversión
de aceites pesados en aceites ligeros, que consiste en elevar
la temperatura del aceite a tratar, a la temperatura final
305. que requiere el cracking transmitiendo la necesaria cantidad
de calor a dicho aceite mediante contacto indirecto con
difenilo líquido u óxido de difenilo en un cambiador de
calor, estando contenido el difenilo líquido o el óxido de
difenilo en un sistema circulatorio cerrado al cual se
310. envía calor por fuera del cambiador térmico, para poner el
difenilo o el óxido de difenilo a la debida temperatura.

2º.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación 1ª,



en el que el aceite, antes de su entrada en el cambiador
término, es calentado por aplicación directa de calor
315. de combustión (como en un alambique) a una temperatura
inferior a la en que tiene lugar el cracking en una medida
apreciable.

320. 3^a.- Un procedimiento con arreglo a la reivindicación
1^a, en el que el aceite no es sometido a la aplicación directa
de calor de combustión antes de entrar en el cambiador
término, tomándose la totalidad del calor que se requiere
para el tratamiento del aceite del difenilo líquido o del
óxido de difenilo caliente.

325. 4^a.- Un procedimiento con arreglo a las reivindicaciones
1^a 2^a o 3^a, en el que el difenilo o el óxido de difenilo es
calentado a una presión suficiente para evitar la formación
de vapor a la temperatura que se alcanza en el sistema
circulatorio del difenilo o del óxido de difenilo hasta
unos 20^o a 30^o C. por encima de la temperatura requerida para
330. el cracking del aceite.

5^a.- Un procedimiento con arreglo a las reivindicaciones
1^a, 2^a o 3^a, en el que se mantiene una presión relativamente
alta en el sistema circulatorio de aceite del cambiador
término.

335. 6^a.- Un procedimiento con arreglo a una cualquiera de
las reivindicaciones precedentes, aplicado al cracking del
aceite de gas a una temperatura de unos 435^o C en el que se
calienta óxido de difenilo a una temperatura de unos 460^o C
y a una presión de 450^o lbs. proxímente por pulgada cuadrada,
340. manteniéndose la presión en el sistema circulatorio del aceite
en el cambiador término a unas 600 lbs por pulgada cuadrada.

7^a.- Un procedimiento para el cracking o desdoblamiento



de aceites pesados en aceites más ligeros; tal y como queda
substancialmente descrito y con referencia a uno cualquiera
345. de los sistemas de instalación representados en los dibujos
que se acompañan.

"Perfeccionamientos en el "cracking" de los
hidrocarburos líquidos"; tal y como queda substancialmente
descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos
350. que se acompaña.

Esta memoria consta de trece hojas escritas por
una solacera.

Madrid, 5 de Abril de 1930.

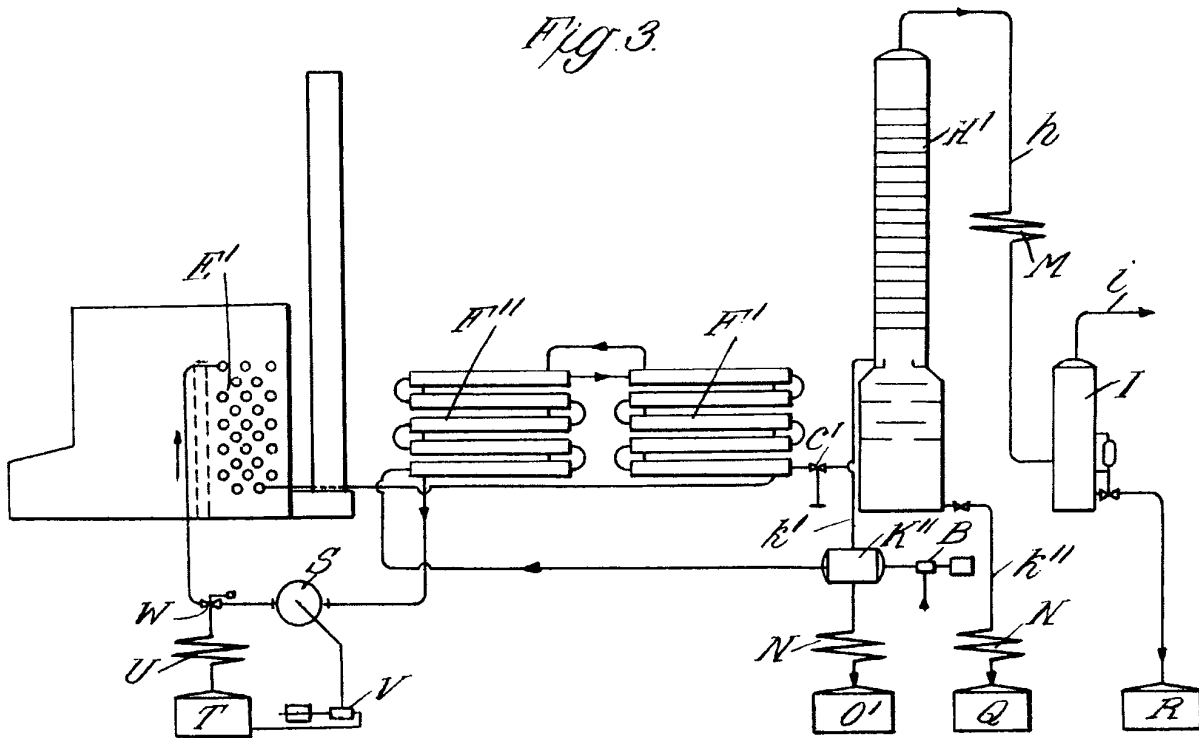
OWEN DAVID LUCAS.

P. P.

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read 'Owen David Lucas'.



Fig. 3.



MADRID, 5 ABRIL 1930

J. González