



NAC 6 -

193344

193344

- 9 JUN 1950

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en
ESPAÑA
por VEINTE años

a nombre de STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, entidad nor-
teramericana, establecida en Elizabeth, Nueva Jersey,
Estados Unidos de America, por:

"UN PROCEDIMIENTO DEL TIPO FLUIDO CONTINUO PA-
RA LA DESTILACION DE PIZARRAS BITUMINOSAS".

El presente invento se refiere a la destilación
de minerales que contienen asfalto, del tipo del esquisto



1950

193344

bituminoso. Más particularmente, el invento se refiere a un proceso de destilación de las pizarras, del tipo flúido mejorado, en el cual se obtienen rendimientos óptimos de aceite de esquisto por ajuste del tiempo de destilación en función de la temperatura de la misma o viceversa, en una forma curva.

Se sabe que ciertos tipos de minerales naturales que contienen aceites, tales como las pizarras o arcas bituminosas, contienen constituyentes que pueden convertirse por tratamiento pirolítico en cantidades comercialmente factibles de aceites de hidrocarburos, con inclusión de aceites que hierven en la gama de la gasolina y del gas-oil.

También se ha propuesto, con anterioridad al presente invento, realizar el tratamiento pirolítico de las pizarras continuamente en forma de polvo o de agregados mayores hasta de 6 mm. de diámetro, en estado fluidificado en una zona de destilación, suministrando al propio tiempo el calor necesario para la destilación por medio de permutación térmica indirecta por medio de calentamiento previo de sólidos, gases o vapor del proceso, o por combustión, es decir, quemando una parte de los combustibles de las pizarras en la zona de destilación o quemando las pizarras agotadas en una zona de combustión separada y devolviendo las pizarras quemadas, sin enfriarlas prácticamente, a la zona de destilación.

Sobre este base se han desarrollado diversos procedimientos prácticos de destilación de pizarras. Sin embargo, los rendimientos en aceite obtenidos han sido parte-



N. 1950

193344

cidos en general a los teóricamente obtenibles sobre la
base de la composición química de las pizarres. El
presente invento ofrece mejoras considerables a este res-
pecto.

5 La naturaleza del invento y de los métodos conven-
nientes para practicarlo se describirán en lo que sigue
con referencia a los dibujos anejos, en los cuales las fi-
guras 1 y 2, son ilustraciones gráficas de relaciones "tiem-
po-temperatura" que constituyen la base del invento; y las
10 figuras 3 y 4 son ilustraciones esquemáticas de sistemas
adecuados para llevar a cabo realizaciones específicas
del invento.

Extensos cálculos convencionales basados sobre
obras de investigación publicadas "Bulletin of the Univer-
15 sity of Utah" Vol. XIV, Nº 7; Enero 1924. Información del
Secretario del interior sobre la Ley de Combustibles li-
quidos sintéticos de 4 de Enero de 1947 a 31 Diciembre 1947,
o no, sobre el mecanismo de la destilación de las pizarres
en operación de capa fija y de capa fluida, han demostra-
do que la destilación de las pizarres es una reacción
20 de primer orden cuya velocidad puede expresarse en forma
integrada como sigue:

$$\log_{10} Q = -Kt \quad (1)$$

25 donde Q = la fracción de hidrocarburo sin destilar dispo-
nible

t = tiempo en minutos a la temperatura de destilación
 K = constante de la velocidad de reacción, que es una



1950

193344

función de la temperatura solamente

La evaluación ulterior de resultados experimentales ha demostrado que la constante de velocidad K de la ecuación (1) puede definirse, con fines de diseño y cálculo, como sigue:

$$\log_{10} K = \frac{18400}{T \text{ (° Rankin)}} + 13,45 \quad (2)$$

Estas ecuaciones pueden usarse sobre la base de datos experimentales disponibles para determinar el tiempo óptimo de destilación para cualquier temperatura dada y viceversa. Sin embargo, se ha comprobado que estas ecuaciones son aplicables solamente a la operación por cargas, en que toda la carga es sometida a condiciones de destilación durante el mismo tiempo. No son directamente aplicables a la operación continua, particularmente del tipo flúida, en el cual pizarra nueva es cargada continuamente a un lecho de pizarra muy turbulento mantenido a temperatura de destilación, y pizarra agotada es retirada continuamente del lecho turbulento.

Una de las deseables características sobresalientes de la operación flúida es la mezcla perfecta de los sólidos del lecho fluidificado de ellos, lo cual da como resultado una uniformidad excelente de la temperatura a través de todo el lecho. Por consiguiente en la operación continua, existe en el lecho fluidificado, en cualquier momento dado, una mezcla íntima de composición en esencia constante que contiene como componentes pizarra nueva recién añadida, pizarra parcialmente destilada, y pizarra totalmente ago-



1950

193344

tada. Estas tres categorías de constituyentes de la mezcla contienen historias enteramente diferentes en el tiempo. Sin embargo, las ecuaciones 1 y 2 son válidas solamente para masas de pizarra que consisten en partículas que posean la misma historia en el tiempo.

Se ha descubierto ahora que esta dificultad puede resolverse con éxito sobre la base de los hechos siguientes. En la operación flúida continua del tipo a que se

ha hecho referencia más arriba, una porción diferencial del nuevo esquiato alimentado abandona el recipiente de destilación en tiempo esencialmente cero, totalmente sin destilar.

Otra fracción diferencial de la nueva alimentación queda en la retorta durante tiempo infinito y es totalmente destilada. Todos los grados intermedios del tiempo de permanencia y destilación dentro de estos extremos existen análogamente. Se ha comprobado que este estado puede expresarse satisfactoriamente por la siguiente ecuación matemática:

$$\frac{1}{f} = 1 + 2,303K \ominus \quad (3)$$

donde f = la fracción de hidrocarburo disponible sin destilar en el esquiato ejetado que abandona una retorta del tipo flúido continuo;

K = constante de la velocidad de reacción, como en las ecuaciones (1) y (2);

\ominus = el "tiempo nominal de fermentación" en la retorta continua, definido como libras (0,453 Kgs.) de material en la retorta divididas por la propor-



JUL 1950

193344

ción de sólidos retirados de la retorta, expresados en libras (0,453 Kgs), por minuto.

La ecuación (3), que difiere esencialmente en la forma de las ecuaciones (1) y (2), define la relación entre el rendimiento de la destilación, el tiempo de permanencia y la temperatura en la destilación flúida continua. La ecuación

muestra que el tiempo crítico de permanencia para una destilación esencialmente completa a una temperatura dada en operación flúida continua puede diferir significativamente del tiempo crítico de permanencia para la destilación completa a la misma temperatura en la operación por cargas.

La relación entre el tiempo de permanencia, el rendimiento de la destilación y la temperatura en la operación flúida continua, se representa gráficamente en la figura 1 del dibujo. En el gráfico de la figura 1, el

porcentaje de esquiato no destilado, expresado en 100f, está trazado (ordenadas) como función del tiempo nominal de permanencia, \ominus , (en minutos, Abscisas) para una serie de temperaturas sobre la base de las ecuaciones (2) y (3) y de amplios datos experimentales. El rendimiento porcentual

de la destilación equivale a 100-100f. La cantidad, F, que queda sin destilar, se ha empleado como función en la ecuación (3) y en la figura 1, con preferencia a la fracción real destilada que equivale a 1-f, porque ello es más conveniente para su uso en los cálculos pertinentes.

La figura 1 demuestra que pequeños incrementos en la temperatura dan como resultado una mejora mucho mayor en el rendimiento que los cambios relativamente grandes en el



193344

tiempo de permanencia, y ello en un grado tal como no podría anticiparse por las ecuaciones (1) y (2) y por su significación para la operación flúida por cargas.

Más específicamente, las curvas de la figura 1 muestran que, por ejemplo, a 482°C , un minuto de tiempo de permanencia da como resultado 66% de destilación, al paso que a 538°C , un minuto de permanencia da como resultado un rendimiento de destilación de 94.2%. Un tiempo de permanencia de 6 minutos a 482°C es todavía menos eficaz que un

tiempo de permanencia de un minuto a 538°C . En su aspecto más amplio, por consiguiente, el presente invento comprende controlar el tiempo nominal de permanencia y la temperatura de la destilación de acuerdo con la ecuación (3), de modo que se obtengan rendimientos óptimos de destilación.

En operación comercial, es mucho más económico y factible elevar la temperatura en algunas decenas de $^{\circ}\text{C}$ que aumentar varias veces el tiempo de permanencia. Los tiempos de permanencia cortos de, por ejemplo,, menos de unos 4 minutos son deseables y, desde el punto de vista comercial, incluso imperativos, porque el rendimiento a la capacidad de la instalación es inversamente proporcional al tiempo de permanencia. Las curvas de la figura 1 muestran que puede uno aproximarse a los rendimientos teóricos de operación flúida continua a tiempos de permanencia prácticos desde el punto de vista comercial, solamente si la temperatura de destilación se mantiene por encima de unos 551°C . Por consiguiente, de acuerdo con una resli-



JUN. 1950

193344

zación del presente invento, el esquisto bituminoso se somete a destilación del tipo flúido en operación continua de una sola fase durante un tiempo normal de permanencia de unos 4 minutos a temperaturas que sobrepasen los 551°C y, con preferencia, durante un tiempo, de permanencia de unos 0,5-3 minutos a temperaturas de aproximadamente 565-649°C, siendo determinada la correlación exacta del tiempo y la temperatura por la ecuación (3) y/o las curvas de la figura 1. Estos tiempos de permanencia relativamente bajos pueden conseguirse con facilidad especial siempre que el calor requerido para la destilación sea suministrado como calor sensible de un gran exceso de sólidos calentados separadamente y puestos en circulación hacia la capa fluidificada de la retorta, todo ello en una forma conocida ya en sí misma. Este es, por consiguiente, la modificación preferida del invento.

A fin de ilustrar todavía más la diferencia entre las condiciones óptimas para la operación flúida continua de acuerdo con el presente invento y las de la operación flúida por cargas, se hace observar que los experimentos de operación flúida por cargas que sirven de base a las ecuaciones (1) y (2) han mostrado que pueden obtenerse rendimientos de destilación prácticamente teóricos de, por ejemplo, 99%, en unos 4 minutos de tiempo de permanencia y a una temperatura de 454-482°C. Las mismas condiciones en la operación flúida continua dan un rendimiento de sólo 87,5%.

En muchos casos, puede ser deseable operar el pro-

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



5 DE ENERO DE 1950

193344

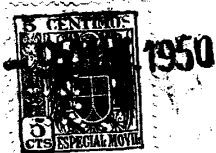
ceso de destilación de esquisto de tipo flúido continuo a temperaturas esencialmente por debajo de 551°C que se ha indicado antes como crítica para la operación en fase única a tiempos de permanencia deseables comercialmente.

5 Por ejemplo, las temperaturas de destilación por encima de 506°C conducen fácilmente a un cracking excesivo de los hidrocarburos desarrollados, dando como resultado proporciones elevadas de productos normalmente gaseosos y residuos pesados a expensas de los hidrocarburos que caen dentro de las gamas de la gasolina y el gas-oil.

10 Las curvas de la figura 1 indican que a una temperatura de 506°C y con un tiempo de permanencia de unos 4 minutos, el rendimiento en operación de fase única continua es sólo de 96% y que a esta temperatura el tiempo de permanencia debe aumentarse a unos 6 minutos a fin de conseguir un rendimiento de 99%, lo cual supondría una reducción de aproximadamente 50% en la capacidad del equipo.

15 Este dificultad puede vencerse de acuerdo con otra realización del invento llevando a cabo la destilación en dos o más fases en serie, en cada una de las cuales la temperatura y el tiempo de permanencia se controlan sobre la base de las enseñanzas en la ecuación (3) y/o de las curvas de la figura 1.

20 Se ha descubierto que en la operación en fases múltiples en la cual el esquisto pasa en serie a través de dos o más zonas de destilación sucesivas y el producto se recupera en paralelo de todas las zonas, el valor total -f- de la ecuación (3), es decir, la fracción total



193344

no destilada en todas las zonas equivale al producto de las fracciones no destiladas en las fases individuales,

Por ejemplo, en una operación en dos fases, en la cual ambas fases se mantienen a unos 496°C , y la primera fase

5 tiene un tiempo de permanencia de 1 minuto, en comparación con 2 minutos en la segunda fase, las fracciones no destiladas para la primera y la segunda fase pueden derivarse de la ecuación (3) y/o de la figura 1 como $f_1 = 0,23$ y $f_2 = 0,13$, respectivamente. La fracción total no des-

10 tilada es entonces $F = 0,23 \times 0,13 = 0,03$ o 3%. Así,

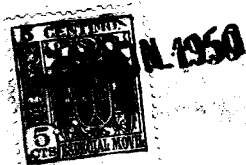
en dos fases de tiempo total de permanencia de 3 minutos, se consigue una conversión de $100 - 3 = 97\%$. En opera-

ción de fase única, por el contrario, como puede derivarse de

15 las ecuaciones (2) y (3) y/o de la figura 1, un tiempo de permanencia de 3 minutos a 496°C daría como resultado un rendimiento de sólo 91,1% y un tiempo de retención de 9,5 minutos se requeriría para alcanzar un rendimiento de 97%. Para un tiempo de permanencia total dado en la

operación en dos fases de acuerdo con el invento, es inmaterial que fase proporcione el tiempo de permanencia más largo porque, -f- la fracción total no destilada, equivaldrá siempre al producto de $f_1 \times f_2$, es decir, de las fracciones no destiladas de las fases individuales. Existen condiciones similares cuando se usan más de dos fases.

25 Las reducciones en el tiempo de permanencia y los aumentos resultantes en la capacidad del equipo que puedan obtenerse en la operación en dos fases, en comparación con la operación en fase única, de acuerdo con el presente



193344

invento, se sigue ilustrando en la figura 2 que muestra gráficamente la relación "temperatura-tiempo" para una destilación del 99% en operación de fase única (curva I) y operación en dos fases (curva II), como puede derivarse de la ecuación (3) y/o de las curvas de la figura 1 en la forma antes descrita. La curva II se ha trazado sobre la base de una relación de 2 a 1 de los tiempos de permanencia en las dos fases. Pueden dibujarse curvas similares sobre la base de otras relaciones de los tiempos de permanencia para las dos fases. Es evidente por la figura 2 que incluso a temperaturas tan elevadas como 538°C, el tiempo total de permanencia de la operación en dos fases es aproximadamente de sólo 1/6 del de la operación en una sola fase. Estas curvas demuestran también que la operación en dos fases permite una destilación del 99% a temperaturas desaseablemente bajas de aproximadamente 496 -506°C, dentro de tiempos de permanencia totales, comercialmente factibles, de unos 3-5 minutos mientras que los tiempos de permanencia requeridos a estas temperaturas en operación de fase única son prohibitivamente largos.

El procedimiento del invento puede realizarse en cualquier equipo convencional adecuado para la destilación de ~~equios~~ del tipo fluido continuo en condiciones convencionales de fluidificación de tamaño de partículas y velocidades de paso del gas y con medios convencionales de aportación de calor, todo lo cual es bien conocido y no precisa explicarse aquí en detalle para comprender plena-

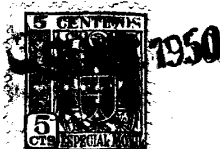


1950

193344

mente del invento por parte de los técnicos. Se ha-
ce observar, sin embargo, que el invento encuentra su máxi-
ma utilidad cuando se aplica a los sistemas convenciona-
les en los cuales las necesidades totales de calor son
5 satisfechas por la combustión de esquisto agotado en una
zona de combustión separada, y suministradas a la retor-
ta en forma del calor sensible de un gran exceso del re-
siduo de combustión caliente circulado al lecho fluidifi-
cado de la retorta. Será suficiente, por consiguiente,
10 señalar brevemente en lo que sigue, con referencia a las
figuras 3 y 4, la forma general en la cual dicho sistema
convencional puede usarse para los fines del invento.

Con referencia, ahora, a la figura 3, el número
10 designa un recipiente o retorta de tratamiento de só-
15 lidos, del tipo fluido convencional, provisto en su par-
te inferior de un medio adecuado de distribución del gas,
tal como una rejilla. El esquisto nuevo puede suminis-
trarse por la tubería 1, controlada por la válvula 3, en
forma subdividida, por ejemplo, triturado a un tamaño de
20 partículas tal como de 4-50 mallas. Un gas fluidifi-
cante, tal como el gas de cola producido en el proceso,
vapor de agua u otro gas inerte, se alimenta por la tube-
ría 5 y la rejilla 8 a una parte inferior de la retorta
10. La proporción de alimentación del gas suminstre-
do por la tubería 5 se controla de modo que el esquisto
25 de la retorta 10 forme una masa fluidificada muy turbulen-
ta, relativamente densa con una cara mutua L_{10} bien defini-
da. El calor se suministra con preferencia a la retor-



193344

5 te 10 por ejemplo, por la circulación de sólidos muy ca-
lientes, tales como esquiato agotado, procedentes de una
zona de combustión separada o calentador (no representado)
en una forma conocida en sí misma. A las temperaturas
especificadas, el esquiato se destilado con rapidez y de-
sintegrado a una distribución de tamaño de partículas
fluidificable aproximadamente como sigue:

<u>Tamaño de partículas</u>	<u>Paso %</u>
0 - 10 micrones	25 - 35
10 - 20 "	20 - 30
20 - 80 "	15 - 25
80 micrones 35 mallas	10 - 20
mayor de 35 mallas	15 - 25

15 Para fluidificar la masa con adecuadas velocidades super-
ficiales lineales del gas de aproximadamente 0,15-0,90 me-
tros por segundo. Los vapores del producto y el gas
fluidificador se retiran por encima de la retorta 10 y
puedan pasarse por la tubería 12 a un sistema convencional
de recuperación del producto (que no se ha representado),
20 si se desea, después de separar en cualquier forma conven-
cional los sólidos arrastrados. El esquiato agotado
se retira por abajo por la tubería 14 en proporción contro-
lada por la válvula 16.

25 De acuerdo con el presente invento, la temperatu-
ra es controlada por el medio de calentamiento preferido an-
tes mencionado y el tiempo de permanencia puede ser contro-
lado por medio de las válvulas 3 y 16 de tal modo que se



193344

mantenga una correlación que está indicada por la ecuación (3) y/o las curvas de la figura 1 para proporcionar el deseado rendimiento en productos de destilación.

5 Por ejemplo, en una retorta que contenga unas 75 toneladas de esquisto fluidificado en forma de masa M_{10} , la temperatura puede mantenerse a unos 551°C , y la mezcla de esquistos quemado y resaca destilado puede retirarse en proporción de 20 toneladas/minuto para permitir un rendimiento de 99%.

10 Estas condiciones pueden desprenderse de la figura 1 como sigue:

El tiempo nominal de permanencia en la retorta, \ominus , equivalente a capacidad de la retorta: proporción de retirada = $.75:20 = 3.75$ minutos.

15 Leyendo -f-, la fracción no destilada, a 551°C y 3.75 minutos en la figura 1, de -f- = $1/100 = 0.01$, o rendimiento $100 \times (1-f) \times (1-0.01) = 99\%$.

20 La figura 4 es una ilustración esquemática de un sistema de destilación en dos fases que puede hacerse funcionar de acuerdo con el invento. Las dos fases se representan por las retortas 10 y 20.

25 La retorta 10 se opera en esencia como se ha descrito con respecto a la figura 3, usándose caracteres de referencia similares para identificar elementos análogos. El esquisto retirado por la tubería 14 se hace pasar ahora a una segunda retorta 20 provista de una rejilla de distribución 18 y alimentada con gas fluidificador por la tubería 15 como se describió con referencia a la retorta 10 de la figura 3. Una masa fluidi-



193344

ficada M_{20} con una cera mutua L_{20} se forma de este modo en la retorta 20 y los productos gaseosos y el gas fluidificador se retiran por encima por la tubería 22. El esquisto agotado se retira por la tubería 24 en proporción controlada por la válvula 26. Puede suministrarse calor al sistema como se ha descrito antes con referencia a la figura 3.

El tiempo total de permanencia en el sistema de la figura 4, es determinado por los pesos W_{10} y W_{20} de las masas M_{10} y M_{20} , y por la proporción R de esquisto agotado retirado por la tubería 24, es decir, el tiempo total de permanencia = $\frac{W_{10}}{R} + \frac{W_{20}}{R}$, ya que las proporciones de peso del esquisto por las tuberías 14 y 24 serán esencialmente iguales cuando el sistema está en equilibrio. El tiempo total de permanencia puede ser controlado variando el nivel L_{10} y/o L_{20} y con ello los pesos W_{10} y/o W_{20} o variando R . La temperatura puede ser controlada variando la aportación de calor como se indicó con referencia a la figura 3. Las temperaturas y el tiempo total de permanencia son de nuevo correlacionados con ayuda de la ecuación (3) y/o de la figura 1, de modo que se obtenga el rendimiento deseado. Como se ha señalado antes, las temperaturas más bajas y los tiempos de permanencia más cortos son adecuados cuando se emplea un sistema del tipo ilustrado en la figura 4, en comparación con los descritos con referencia a la figura 3.

Por ejemplo, con dos retortas, 10 y 20, que contienen pesos de masa M_{10} de unas 4- $\frac{2}{3}$ toneladas, y de masa M_{20} de unas 9- $\frac{1}{3}$ toneladas, con la temperatura en cada retorta mantenida a 551°C, una proporción de circulación,



193344

O de retirada, R de la mezcla de esquistos agotado y de esquistos recién destilado, de las retortas, de 20 tdes/min. permitirá un rendimiento de la destilación de 99%. Estas condiciones pueden derivarse de la figura 1 como sigue:

El tiempo de permanencia en la primera fase,

$\Theta_1 = \frac{4-2/3}{20} = 0,233$ minutos. De la figura 1 a $\Theta_1 = 0,233$ minutos y temperatura de 551°C , la fracción no destilada $f_1 = 0,13$. El tiempo de permanencia en la segunda fase

$\Theta_2 = \frac{9-1/3}{20} = 0,466$ minutos. De la figura 1, a $\Theta_2 = 0,466$ minutos y 551°C , la fracción no destilada, $f_2 = 0,077$.

La fracción neta total no destilada es, entonces, $f = f_1 \times f_2 = 0,13 \times 0,077 = 0,01$. La fracción total no destilada es, así, $1 - 0,01 = 0,99$, o un rendimiento de 99%.

Aunque la significación y aplicación de la ecuación (3) se ha ilustrado en lo que antecede usando el tipo fluido continuo de destilación de esquistos bituminosos como ejemplo, se hace observar que la ecuación (3) y las curvas del tipo mostrado en las figuras 1 y 2, pueden aplicarse análogamente a todos los tipos de tratamientos de sólidos del tipo fluido continuo que supongan una reacción de primer orden de los sólidos tratados y más particularmente que el análisis de la operación en fases múltiples arriba dado y las ventajas obtenidas por tal operación en fases múltiples se aplican igualmente bien a tales otras reacciones de primer orden. Una definición de K, con tal aplicación general, puede formularse como sigue:



193344

$$\log_{10} K = \frac{a}{T} + b$$

T (en °Rankin)

donde -a- y -b- son constantes para la reacción particular en cuestión.

5 La descripción y las operaciones típicas que anteceden han servido para ilustrar realizaciones específicas del invento, pero no han de servir para limitar en su alcance.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 16 de Junio de 1949, bajo el número 99.450, se recoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- o - N O T A - o -

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- En el procedimiento de destilar esquistos bituminosos en forma de una masa turbulenta densa de sólidos subdivididos mantenida a una temperatura de destilación y fluidificada en una zona de destilación por un medio



1950

193344

gasiforme que fluye hacia arriba para formar una cara plana superior bien definida, en el cual esquisto nuevo es alimentado continuamente a dicha masa y esquisto agotado es retirado continuamente de dicha masa en proporción adecuada para proporcionar un tiempo de permanencia suficiente en dicha masa para su destilación sustancial, la mejora que comprende controlar dicha temperatura y dicho tiempo de permanencia de modo que se conforman a la relación expresada por la ecuación

$$10 \quad \frac{1}{f} = 1 + 2,303 K \Theta$$

donde f = la fracción de los constituyentes destilables del esquisto en el esquisto agotado, Θ = tiempo de permanencia expresado como libras (0,453 Kgs.) de sólidos en dicha masa divididas por dicha proporción en libras (0,453 Kgs.) por minuto, y K = la constante de velocidad de reacción derivada de la expresión

$$15 \quad \log_{10} K = -\frac{18400}{T \text{ (en } ^\circ\text{Rankin)}} + 13,45.$$

20 **2º.-** El procedimiento según se reivindica en el punto 1º., en el cual dicha temperatura se mantiene entre unos 482 y unos 649°C y dicho tiempo de permanencia entre unos 0,5 y unos 5 minutos.

25 **3º.-** El procedimiento según se reivindica en el punto 2º., en el cual dicha destilación se lleva a cabo en una sola fase, dicha temperatura está por encima de 551°C y dicho tiempo de permanencia no es sustancialmente mayor de 4 minutos.



1950

193344

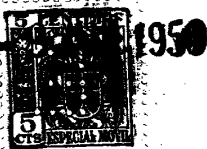
4^a.- El procedimiento según se reivindica en el punto 2^a, en el cual dicha destilación se realiza al menos en dos fases fluidificadas operadas en serie con respecto al paso del esquisto, dicha temperatura está esencialmente por debajo de 538°C. y dicho tiempo de permanencia está esencialmente por debajo de 4 minutos.

5^a.- En un procedimiento de tratar sólidos subdivididos en forma de una masa densa turbulenta mantenida a una temperatura uniforme de tratamiento y fluidificada en una zona de tratamiento por un medio gasiforme que fluye hacia arriba, para formar una capa mutua superior bien definida, en el cual sólidos nuevos son aportados continuamente a dicha masa y sólidos tratados son retirados continuamente de ella en una proporción adecuada para proporcionar un tiempo de permanencia suficiente en dicha masa para su tratamiento adecuado y en el cual dichos sólidos sufren una reacción de primer orden, la mejora que comprende controlar dicha temperatura y dicho tiempo de permanencia de modo que se conforme a la relación expresada por la ecuación.

$$\frac{1}{f} = 1 + K\Theta$$

donde f = la fracción del material no reaccionado, Θ = tiempo de permanencia expresado como libras (0,453 Kgs.) de sólidos en dicha masa divididas por dicha proporción en libras (0,453 Kgs.) por minuto y K = la constante de velocidad de reacción derivada de la expresión.

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



193344

$$\log_{10} K = \frac{a}{T \text{ (en } ^\circ \text{ Rankin)}} + b$$

donde -a- y -b- son constantes para dichos sólidos que dependen del material específico de reacción.

5 6º.- El procedimiento según se reivindica en el punto 5º., en el cual dicho tratamiento se realiza en tal menos dos fases fluidificadas operadas en serie con respecto al paso de los sólidos.

10 7º.- Un procedimiento del tipo fluido continuo para la destilación de pizarras bituminosas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de veinte hojas escritas por una sola cara.

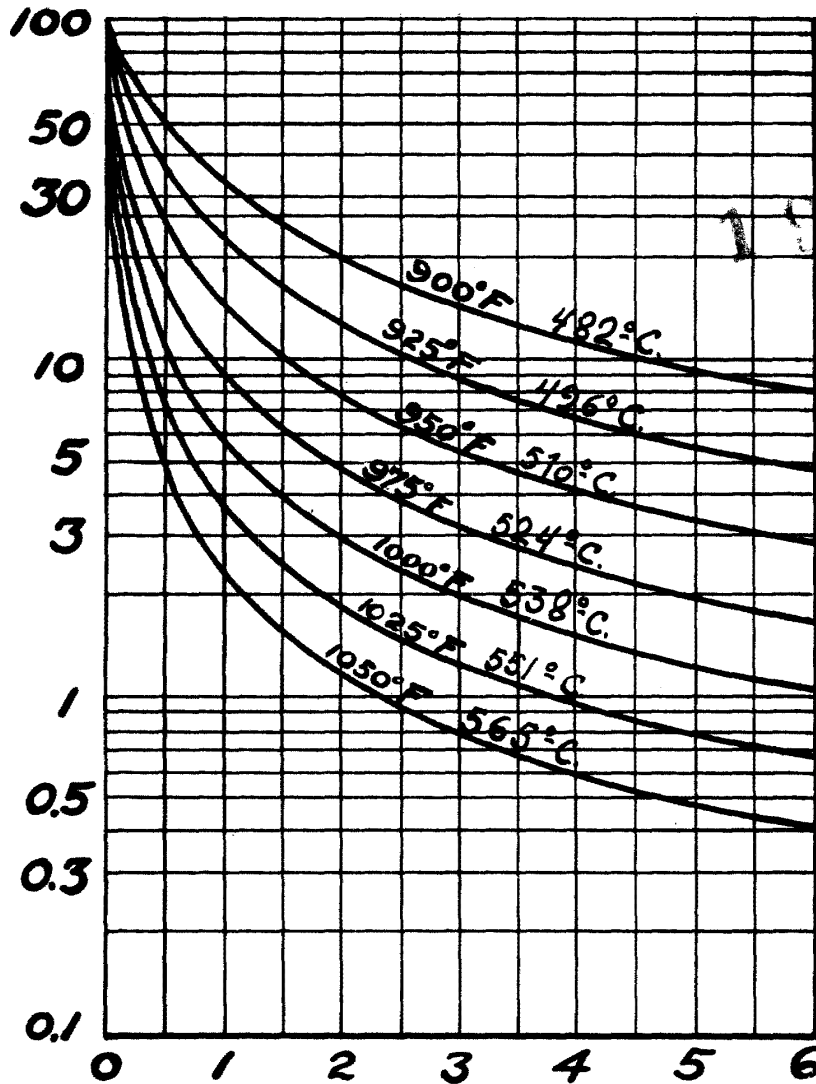
Madrid a. - 9 JUN 1950
P. A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder

193344



-9.04.00



193344

Fig.-1

Evils

193.344



1950

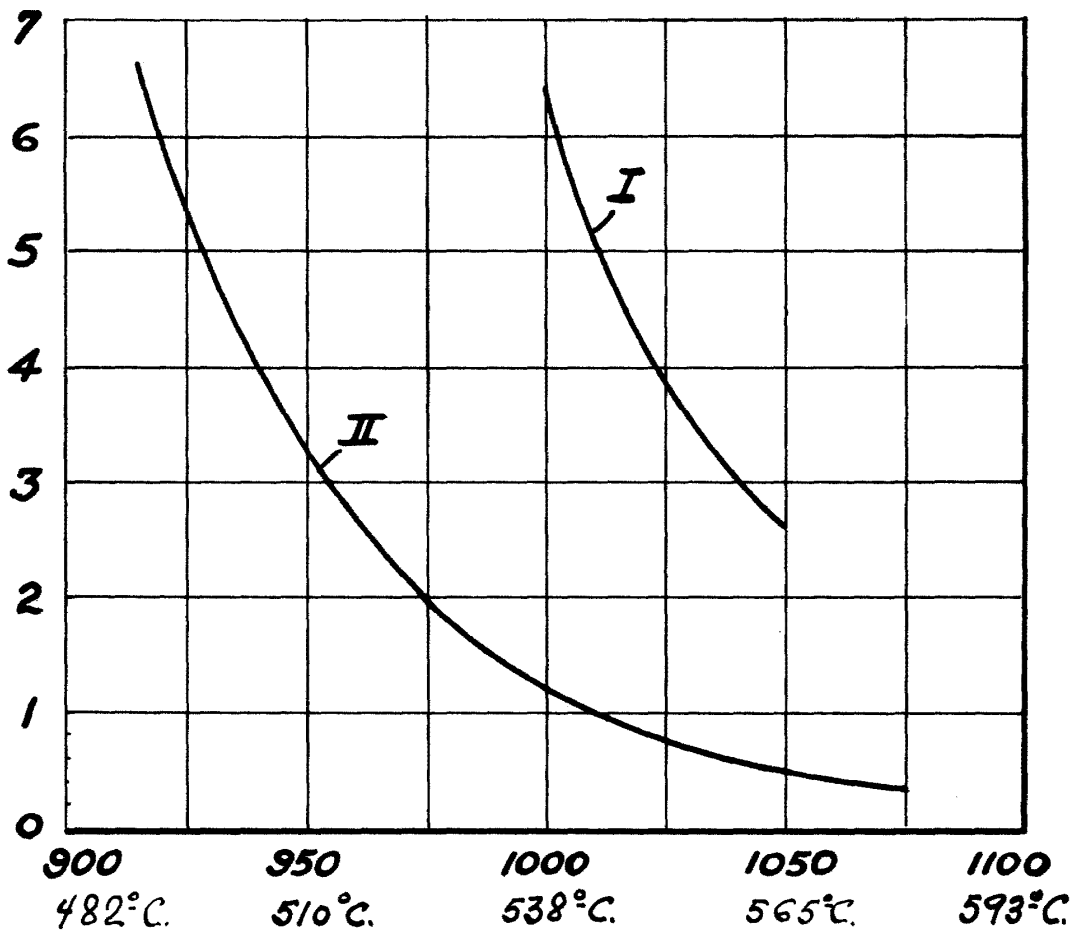


Fig.-2

P. H. V.

Earl

193344

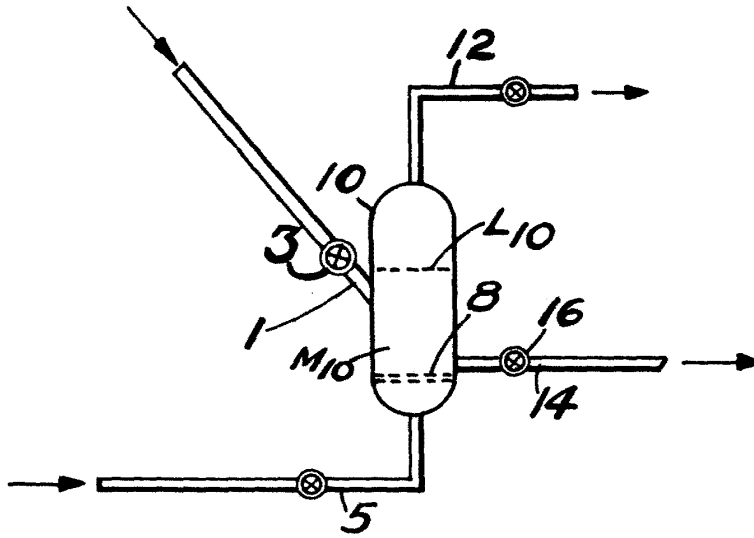


Fig. - 3

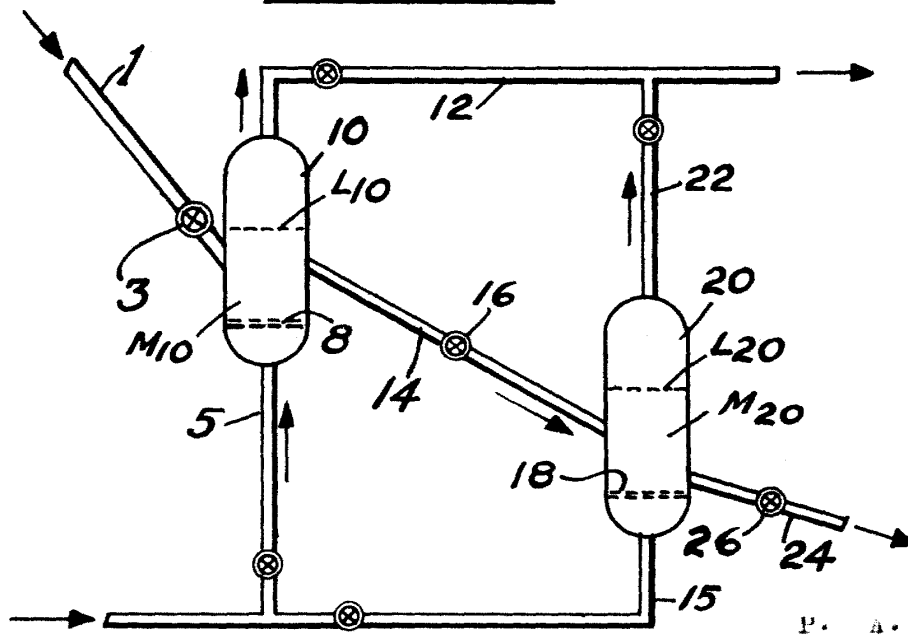


Fig. - 4

P. A.,

Atorney at Law
[Signature]