

171018



1945

171018

18 SEP. 1945

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de STANDARD OIL DEVELOPMENT COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Linden, Nueva Jersey, Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO CONTINUO DE DESTILAR ESQUISTO PARA RECUPERAR SUS HIDROCARBUROS VALIOSOS".

====

El presente invento se refiere a un procedimiento perfeccionado para recuperar aceites hidrocarbureados de pizarras bituminosas y otros materiales bituminosos. Más especialmente, el presente invento se refiere a un tratamiento pirolítico del esquisto para recuperar del mismo cantidades máximas de aceites hidrocarbureados en un procedimiento económico que puede hacerse funcionar continuamente, y en el cual el esquisto se somete a un alto grado de calor en forma de agregados relativamente grandes, evitando así la necesidad de moler finamente el esquisto; además, realizamos el procedimiento de tal manera que la pirolisis se realiza rápidamente, de modo que el aceite hidrocarbureado valioso libertado durante

5

10



1945

171018

la pirolisis del esquisto no está expuesto a altas temperaturas en la zona de reacción durante un periodo de tiempo demasiado largo, y por tanto se evitan el empeoramiento y la degradación de dichos productos.

5 Según el presente invento, ofrecemos medios para hacer que el esquisto sufra la destilación rápidamente para producir aceites hidrocarbureados valiosos, tales como aceites que hierven dentro del campo de los combustibles para motores de gasolina y en breves términos, nuestras mejoras en
10 la destilación de las pizarras bituminosas suponen someterlas a pirolisis en forma de una masa fluidificada bastante molida mezclada con esquisto agotado caliente, material este último que ofrece calor útil en la destilación del esquisto nuevo. En esta operación empleamos con preferencia dos, o
15 un número par de recipientes de destilación, para mantener la continuidad del funcionamiento, de manera que mientras un recipiente sufre la destilación del esquisto, el otro puede sufrir recalentamiento por combustión del carbono fijo y otros combustibles del esquisto agotado. Realizando
20 así el procedimiento en lo que podría llamarse tipo de manipulación de "obtención y extracción", mantenemos la continuidad del procedimiento en general, como se indica, y suministramos también, durante la operación de combustión del esquisto agotado, calor virtualmente suficiente para mantener el procedimiento durante la operación de destilación.
25 Pero si se quiere, podremos inyectar un combustible, tal como un aceite hidrocarbureado líquido, en el esquisto agotado un momento antes de la combustión o durante la misma, si se necesita más calor que el obtenido quemando el carbono fijo



171018

del esquisto agotado.

Es, pues, un objeto del invento realizar la pirolisis del esquisto rápidamente y en condiciones en que se evita la excesiva pérdida de calidad del producto.

5 Otro objeto del invento es reducir el esquisto bruto a agregados de tamaño apreciable, por ejemplo, del tamaño aproximado del carbón de almendrilla, y someter el esquisto triturado a la pirolisis.

10 Otros objetos ulteriores del presente invento aparecerán en la siguiente descripción más detallada y de las reivindicaciones.

Con referencia detallada al dibujo, un esquisto quebrantado con un tamaño medio de, por ejemplo, 6 mm. de diámetro, se introduce en una tolva 1 y desde allí se descarga
15 en un recipiente de destilación 5 donde se mezcla con una cantidad de esquisto agotado caliente que se mantiene en una masa fluidificada en la porción inferior 6 de dicho recipiente de destilación 5. La masa se mantiene en estado fluidificado descargando un material gasiforme, tal como vapor, desde alguna fuente adecuada, por un tubo 10, desde allí por un
20 tubo 11 y luego por un tubo 14 en la porción inferior del compartimiento más bajo 6 del recipiente de destilación 5. Evidentemente, durante este paso particular de vapor desde el tubo 10 al recipiente 5, las válvulas 21, 23 y 25 están cerradas y la válvula 27 está en posición abierta. Situada cerca del fondo del recipiente 5 hay una placa de parrilla 30
25 por la cual pasa hacia arriba el vapor que llega, y manteniendo la velocidad lineal del vapor que sube en el compartimiento 6 del recipiente 5 en el campo de 0.61 a 2.44 m. por segun-



171018

do con el tamaño de partículas especificado, se mantiene una especie de suspensión de fase densa dentro de dicho compartimiento 6, es decir, que cada decímetro cúbico de vapor y gas libertado durante la destilación contiene de 0.12 a 0.65 Kgs. de esquisto por decímetro cúbico de gas y vapores totales. Por tanto, la condición imperante en el recipiente de destilación 5 es que de la placa de parrilla 30 hasta un nivel importante correspondiente a L, hay una suspensión de fase densa o masa fluidificada de esquisto de diverso tamaño, haciendo la destilación que algo del esquisto se desintegre in situ en agregados más pequeños, aparentemente por pérdida de material adhesivo. Encima de L hay un espacio de desprendimiento de sólidos, donde el diámetro interno mayor del recipiente de destilación en esta región hace que se amortigue la velocidad del gas y el vapor, de manera que la masa principal, por lo menos, del esquisto permanezca en el compartimiento 6, de modo que los vapores que eventualmente salen por 35 están virtualmente libres de material en polvo arrastrado, o a lo sumo contienen pequeñas cantidades de esquisto. Debe señalarse que la suspensión que se encuentra en el compartimiento 6 no es el tipo ordinario de suspensión en el cual un sólido está sostenido en un gas, por ejemplo, una corriente de aire que fluye, en tales condiciones que el material sólido suspendido en el aire es barrido con la corriente de aire en movimiento y no tiene movimiento direccional independiente del movimiento direccional de la corriente de aire. Más bien la suspensión del compartimiento 6 se parece a un líquido hirviendo con algunas partículas que se mueven desde la parrilla hacia L y otras que bajan desde L



171018

hacia la parrilla. Esta clase especial de suspensión proporciona una mezcla muy íntima y rápida, de manera que el esquisto descargado desde la tolva 5 en el compartimiento 6 se mezcla casi instantáneamente con esquisto agotado o parcialmente agotado en el compartimiento 6 antes de la introducción de esquisto bruto nuevo.

Se observará que se dispone un tubo de inmersión 40 que se extiende dentro del compartimiento 6, y que este tubo 40 tiene una válvula 42. Normalmente, durante la destilación, la válvula 42 está abierta, de manera que el esquisto puede retirarse por dicho tubo 40 en cantidades correspondientes a las añadidas por el tubo vertical 3 de manera que puede mantenerse una considerable cantidad de esquisto dentro del recipiente de reacción 5. Sin embargo, los pedazos grandes de esquisto agotado que se acumulan en la proximidad de las parrillas 30 y 30' se extraen por los tubos evacuadores 32 y 32' respectivamente. El vapor y los productos de destilación se retiran por arriba mediante el tubo 45 y desde él se descargan por el tubo 47 y el tubo 48 en un ciclón 50 donde pueden separarse los últimos vestigios de esquisto de los vapores expelidos del sistema por el tubo de evacuación 52. Los gases y vapores, por otra parte, se retiran del ciclón por el tubo 55 y se suministran al equipo de fraccionamiento y destilación para recuperar los productos deseados. Los medios específicos para fraccionar y recuperar los productos deseados pueden ser llevados a la práctica en la forma corriente y no se representan en el dibujo.

Volviendo al recipiente de reacción 5, y especial-



18 SA

171018

mente a las condiciones en él mantenidas, se indicará que se sostiene en el mismo una temperatura de unos 537° C. Esta temperatura se mantiene calentando previamente el esquisto que entra en el recipiente de destilación 6 a temperatura de unos 204 - 260° C de la manera que se explicará después, y haciendo que el esquisto agotado y el añadido al recipiente de destilación 5 estén proporcionados de manera que haya durante la destilación 0.5 - 2 Kgs. de esquisto agotado por Kg. de esquisto bruto, estando la temperatura del esquisto agotado, inmediatamente después de terminar la operación de combustión, dentro del campo de unos 537 - 704° C. En otros términos, al terminar la operación de combustión, el esquisto quemado estará a temperatura de unos 537 - 704° C. Añadiendo esquisto bruto previamente calentado a este esquisto agotado en las proporciones indicadas, la mezcla tendrá una temperatura de unos 537° C y esta temperatura da buenos resultados. Se advierte, no obstante, que también se pueden obtener buenos resultados con un campo de destilación de 426-649° C y regulando debidamente las condiciones dentro de la zona de reacción.

Si se emplea un esquisto australiano, cada tonelada del mismo producirá normalmente unos 130 litros de aceite, y hemos descubierto que se obtienen buenos resultados dejando que el esquisto sometido a destilación permanezca en la zona de ésta durante un periodo de 15 segundos a 1 minuto.

Durante la operación descrita, llega normalmente un tiempo en que, debido a las caídas de temperatura, la operación en el recipiente 5 debe interrumpirse y esto se realiza cerrando la válvula de la tubería 3 y al propio tiempo ce-



171018

5
10
15
20
25

riendo la válvula 42 de la tubería 40. Como un minuto más tarde, o después de dejar pasar tiempo suficiente para completar la destilación y extraer los hidrocarburos recuperables, se hace entrar aire desde la tubería 60 a la tubería 61 abriendo la v-álvula 23. Este aire pasa con el vapor de la tubería 11 a la tubería 14 y desde allí al fondo del recipiente de reacción 5. Poco tiempo después se cierra la válvula 27 de manera que sólo se descarga aire en el fondo del recipiente 5. Este aire, que puede estar a la temperatura atmosférica ordinaria al entrar por la tubería 60, determina una combustión de los combustibles que quedan en el esquisto agotado y que son de naturaleza carbonosa, y los productos de la combustión pasan hacia arriba por el tubo 45. Durante la descarga de vapores de hidrocarburos desde la tubería 45 al ciclón 50, están cerradas todas las válvulas menos la 74, la cual, por supuesto, está abierta. Pero, cuando se descarga gas de combustión del tubo 45 al tubo 47, la válvula 74 se cierra, la válvula 71 se cierra y la válvula 72 está en posición abierta, de manera que el gas de combustión pasa a la tubería 82 y luego al ciclón 83, donde se separa cualquier esquisto arrastrado y se retira del sistema por la tubería 84, saliendo los gases de combustión del separador por la tubería 86, y pasando por una caldera 90 de calor perdido, donde una porción de su calor sensible puede recuperarse para su uso en alguna parte del sistema o para algún fin extraño. Sin embargo, una porción del gas de combustión del tubo 45 puede descargarse por la tubería 92 con válvula al fondo de la tolva 1 donde sirve para secar y calentar previamente el esquisto contenido en ella, saliendo luego los gases por una



177018

tubería 91 con válvula 21.

5 Durante la combustión del esquisto agotado en el recipiente 5, se descarga esquisto continuamente de la tolva 1 por el tubo 4 en un segundo recipiente de destilación 5', que puede ser idéntico por todos conceptos al recipiente 5, y donde para mantener la continuidad de funcionamiento del procedimiento en general, la destilación puede realizarse en el recipiente 5' mientras se está quemando el esquisto en 5.

10 En el dibujo, hemos representado las partes correspondientes del recipiente 5', y las hemos indicado empleando los mismos números de referencia con una prima. Creemos que es innecesario repetir la operación realizada en el recipiente 5', porque es virtualmente idéntica en todos sus detalles a la realizada previamente en el recipiente 5. Pero al suministrar vapor al recipiente 6', debe señalarse que el vapor que entra por el tubo 10 pasa por el tubo 15 y luego por un tubo 16 al fondo del reactor. Este paso va acompañado de la apertura de la válvula 21 y el cierre de las válvulas 23, 25 y 27. Al terminar la operación de destilación en el recipiente 6', se abre la válvula 25 para dejar que pase aire por el tubo 17 al tubo 16 y luego al fondo del recipiente 6', y poco después la válvula 27 se cierra de manera que sólo pasa aire por el tubo 16 al fondo del recipiente 6'.

25 Con respecto a los productos de destilación resultantes de la operación en el recipiente de destilación 5', los mismos se retiran por la tubería 45' y se descargan en el ciclón 50 abriendo la válvula 73, y estando en posiciones cerradas las válvulas 71 y 74. Cuando el gas en la tubería 45' es un gas de combustión, la válvula 73 se cierra y la válvula



177018

71 se abre, estando cerrada la válvula 72, de manera que el gas de combustión pasa por el tubo 46 al tubo 82 y eventualmente al ciclón 83.

5 Como antes se ha dicho, para mantener la continuidad de la operación en una procedimiento del ciclo descrito, se necesitan dos o mas reactores, de manera que mientras uno o más están sufriendo la combustión del esquisto agotado el otro pueda emplearse en la fase productiva. Según el funcionamiento que hemos descrito, es posible producir bastante calor dentro del mismo procedimiento para sostener la destilación del esquisto, aunque en algunos casos puede ser necesario quemar una parte de los productos de la destilación tal como los productos normalmente gaseosos, para suplementar el calor producido por la combustión del carbono fijo del esquisto agotado, con el fin de suministrar calor suficiente para la operación de destilación.

10 En la descripción anterior, nos hemos referido a la operación de producir aceite de esquisto como destilación. No queremos limitarnos a ninguna teoría de lo que realmente ocurre durante la producción del aceite en el procedimiento indicado, pero puede ser que intervenga más de una mera destilación, y en las reivindicaciones anexas nos referimos a la operación como pirolítica, y por este término queremos dar a entender que la operación puede ser destilación simple, destilación destructiva, metatética o efectuada de cualquier otra manera ocasionada para la aplicación de calor.

25 A los profesionales se les ocurrirán fácilmente muchas modificaciones del presente invento.

=====
=== N O T A ===
=====

Los puntos de



177018

invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, son los siguientes:

5 1º. Un procedimiento continuo de destilar esquisto para recuperar sus hidrocarburos valiosos que comprende: suministrar un esquisto en polvo a una zona de destilación donde se mezcla íntimamente con una masa fluidificada de esquisto agotado caliente; hacer que el esquisto bruto y el agotado permanezcan en contacto mutuo durante un periodo de
10 tiempo suficiente para libertar cantidades importantes de vapores hidrocarbureados; disponer por lo menos una zona adicional destinada a funcionar como zona de destilación de igual manera que la primera citada; determinar la combustión del esquisto quemado en la segunda zona durante la operación de destilación en la primera zona para suministrar en dicha
15 segunda zona calor suficiente para efectuar una pirolisis del esquisto bruto añadido en una fase subsiguiente de la operación en dicha segunda zona, y luego realizar alternativamente la pirolisis del esquisto bruto en una de dichas zonas mientras simultáneamente se quema esquisto agotado en
20 la otra de dichas zonas para mantener la continuidad de la operación y suministrar el calor necesario para la pirolisis del esquisto bruto.

25 2º. Un procedimiento que, en la pirolisis del esquisto bruto, comprende la mejora que supone disponer por lo menos dos zonas, descargar esquistobruto en una de ellas, donde se pone en contacto con esquisto agotado caliente y con lo cual se somete a acción pirolítica que dar por resultado la liberación de hidrocarburos valiosos del esquisto



171018

18 30

5

bruto, determinar la combustión de esquisto agotado en la segunda de dichas zonas suministrando un gas que contiene oxígeno en condiciones de combustión a dicho esquisto agotado y mantener la continuidad de la operación con respecto al procedimiento total, y al mismo tiempo, suministrar el calor necesario para el tratamiento pirolítico del esquisto bruto empleando alternativamente dichas zonas para el tratamiento pirolítico del esquisto bruto y para la combustión del esquisto agotado.

10

3º. Un procedimiento que comprende la operación reivindicada en el punto 2º., en la cual el esquisto bruto descargado en la zona pirolítica se calienta previamente antes de descargarlo en dicha zona.

15

4º. Un procedimiento según se reivindica en el punto 2º., en el cual el esquisto bruto y el esquisto agotado caliente en la zona pirolítica tienen forma de una masa fluidificada de fase densa que se asemeja a un líquido hirviendo.

20

5º. Un procedimiento según se reivindica en el punto 2º., en el cual el esquisto de dichas zonas tiene forma de una suspensión de fase densa que se asemeja a un líquido hirviendo y en el cual durante la pirolisis del esquisto bruto puede retirarse continuamente esquisto por gravedad desde la masa fluidificada.

25

6º. Un procedimiento continuo de someter esquisto a un tratamiento pirolítico para recuperar aceite hidrocarburado del mismo, que comprende descargar dicho esquisto bruto en forma de polvo en una zona pirolítica, donde se somete a la influencia de esquisto agotado caliente en forma de una suspensión de fase densa, dejar que el esquisto permanezca en



1945

117318

5 contacto con el esquisto agotado hasta que este último se ha
reducido considerablemente en temperatura, descargar luego
el esquisto bruto en una segunda zona donde se pone en con-
tacto con el esquisto agotado caliente que tiene una tempe-
ratura lo bastante alta para hacer que el esquisto bruto su-
fra una transformación pirolítica activa y simultáneamente
realizar la combustión del esquisto agotado en la primera
zona con lo cual su temperatura aumenta de manera que contie-
ne calor suficiente para mantener la transformación pirolí-
tica activa de esquisto bruto añadido con posterioridad.

10 7º. Un procedimiento continuo para realizar la
pirolisis de esquisto bruto con objeto de producir del mis-
mo una cantidad de hidrocarburos una porción de los cuales
es normalmente líquida, que comprende: disponer por lo me-
nos dos zonas, descargar el esquisto bruto en forma de pol-
vo en una de dichas zonas, donde se pone en contacto con un
esquisto agotado caliente y forma con él y con un material
gasiforme añadido una suspensión de fase densa; dejar que la
operación en dicha zona continúe hasta que la temperatura
que reina en dicha zona se reduce por debajo del estado de
pirolisis activo; interrumpir el paso de esquisto bruto a
la zona últimamente citada y descargarlo en una segunda zo-
na que contiene esquisto agotado caliente; repetir en la se-
gunda zona la operación realizada en la primera y entre tan-
to hacer pasar forzosamente aire en condiciones de combus-
tión activa por la primera zona para quemar el carbono fijo
del esquisto agotado, con lo cual la temperatura del esquis-
to agotado aumenta y está destinada a causar la pirolisis
activa de cantidades adicionales de esquisto bruto añadidas.



18 SEP

1, 1918

5 8º. En un procedimiento continuo de efectuar la
 pirolisis de esquisto bruto en forma de polvo, la mejora
 que consiste en emplear por lo menos dos zonas, descargar
 alternativamente el esquisto en polvo en una de dichas zo-
10 nas que contiene esquisto agotado caliente en forma de una
 suspensión de fase densa que asemeja a un líquido hirvien-
 do, con lo cual el esquisto agotado caliente determina la
 pirolisis del esquisto bruto añadido, realizando al propio
 tiempo la combustión del esquisto agotado en la otra de di-
15 chas zonas para aumentar la temperatura del mismo, descargar
 después esquisto bruto en dicha segunda zona donde se mez-
 cla con el esquisto caliente mantenido en la forma de una
 suspensión de fase densa que se asemeja a un líquido hirvien-
 do, realizar simultáneamente la combustión de los combusti-
20 bles del esquisto agotado en la primera zona citada hasta
 que su temperatura aumente lo bastante para determinar la
 pirolisis activa del esquisto bruto mezclado con el mismo,
 y recuperar continuamente hidrocarburos del sistema.

20 9º. El procedimiento reivindicado en el punto 8º.,
 en el cual se mantiene una temperatura de 426 - 649º C en
 una zona durante la pirolisis del esquisto bruto.

25 10º. El procedimiento reivindicado en el punto
 8º., en el cual se retira esquisto del sistema por grave-
 dad de una zona en la cual el esquisto bruto está sometido
 a pirolisis.

 11º. Un procedimiento continuo de destilar esquis-
 to para recuperar sus hidrocarburos valiosos.

 Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
 cede, ilustrado en el dibujo que se acompaña y para los fi-



177918

nes que se han especificado.

Esta Memoria consta de trece hojas y la presente escritas a máquina por una sola cara.

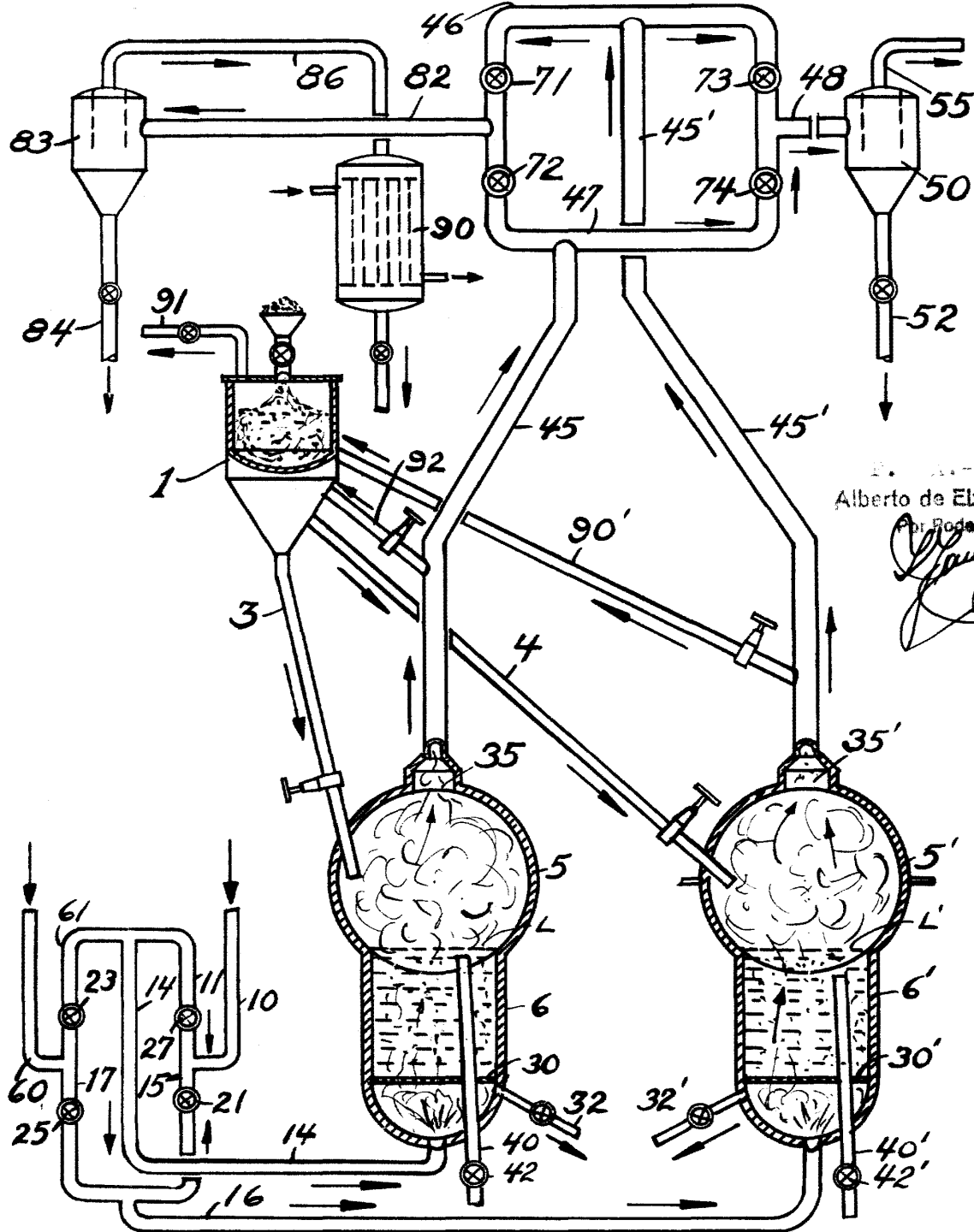
Madrid a 18 SEP. 1945

P. A.

Alberto de Albornoz

171018

18 SEP



Alberto de Elzaburu

Por Poder
[Signature]