

P - 8.141.-

Based on US Serial  
No. 100.327



JUN. 1950

193431  
14 JUN. 1950

193431

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

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 Elizabeth, Nueva Jersey, E.U.A., por:

" UN PROCEDIMIENTO PARA LA DESTILACION DE  
PIZARRAS BITUMINOSAS ".-

El presente invento se refiere a la técnica de destilar minerales que contienen aceite, tales como pizarras bituminosas, arenas oleosas, arenas alquitranosas y similares, mantenidos en forma de partículas subdivididas en un estado muy turbulento, fluidificadas por gases que fluyen hacia arriba para asemejarse a un líquido hirviente, en la cual la carga nueva su



193431

fre una rápida desintegración para formar una cantidad excesiva de partículas que tienen tamaños inferiores a una gama debidamente fluidificable.- Más, especialmente, el invento se refiere a medios mejorados para mantener debidamente fluidificados lechos de tales materiales durante la destilación.-

Con anterioridad al presente invento, se ha propuesto llevar a cabo la destilación de pizarras bituminosas en forma de sólidos subdivididos que varían en tamaño de partículas desde un polvo fino hasta agregados bastante grandes de, por ejemplo, unos 6 milímetros de diámetro, en un estado fluidificado muy turbulento.- El calor requerido para la destilación ha sido suministrado como calor sensible de materiales precalentados del proceso, por permutación térmica indirecta del lecho fluidificado con medios calentadores adecuados, por combustión de constituyentes combustibles del esquisto dentro de la zona de destilación, o como calor sensible de esquisto agotado caliente muy calentado en una zona de combustión separada y hecho circular al lecho fluidificado en la zona de destilación.- El problema principal con que se ha tropezado en todas estas operaciones, se origina como resultado de la fuerte tendencia del esquisto a desintegrarse rápidamente en el curso de la destilación a partículas que tienen un tamaño extremadamente pequeño de aproximadamente 0-20 micrones, que es el tamaño de partículas unidad del sedimento de esquisto.-

Por ejemplo, la pizarra de Colorado, cuando es sometida a una destilación del tipo fluido, forma rápidamente una masa que contiene aproximadamente 60 por ciento de finos de 6-20



4 JUN. 1950

193431

micrones de tamaño, y esto incluso si el esquisto es cargado en forma de agregados bastante grandes.- El rozamiento aumenta todavía la proporción de estos finos en las masas de sólidos muy turbulentas o en circulación.- En las condiciones de la destilación fluida del esquisto, tales finos tienden a ser arrastrados y llevados hacia arriba por los gases fluidificantes.- Esta situación es agravada aún por los chorros localizados relativamente frecuentes de materiales gasiformes causados en el lecho fluidificado por combustión rápida de agua y aceite del esquisto nuevo frío caído en el lecho fluidificado caliente.- Incluso los separadores de gases y sólidos de rendimiento normalmente máximo han resultado inadecuados para impedir este grado de arrastre de los sólidos.- Dejando a parte pérdidas severas de constituyentes carbonaceos valiosos separados de la zona de destilación con estos finos, el arrastre de cantidades excesivas de finos complica seriamente la recuperación del producto líquido debido a la gran formación de lodo y afectado modo detrimental a la fluidez del lecho fluidificado que puede convertirse rápidamente en una fase diluida que no puede ser retenido en la zona de destilación a menos que se tomen precauciones especiales.- El presente invento proporciona medios para contrarrestar eficazmente los efectos detrimentales de este tipo de arrastre de los finos.-

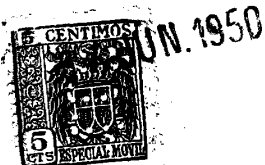
De acuerdo con el presente invento, en su aspecto mas amplio, las pérdidas de los finos de esquisto que tienen tamaños de partículas de 0-29 micrones desde un lecho fluidificado de esquisto que está sufriendo destilación, por arrastre de los



193431

finos en los gases de fluidificación y en los productos de destilación gasiformes pueden reducirse considerablemente obstruyendo el flujo ascendente de los gases y sólidos arrastrados por encima de la cara mútua del lecho fluidificado y dentro de la zona de destilación de tal modo que los materiales gasiformes puedan pasar la obstrucción por completo, al paso que una proporción de los sólidos arrastrados sea de nuevo desviada al lecho fluidificado.- Esta obstrucción puede tener la forma de obstáculos desplazados inclinados u horizontales que determinan un paso en zig-zag para la suspensión de los sólidos en el gas, o de un relleno estacionario no fluidificable que tenga pasos irregulares, o similares.- Sin embargo, de acuerdo con una realización preferida del invento, la obstrucción tiene la forma de una placa perforada o rejilla horizontal capaz de soportar una segunda masa fluidificada de sólidos encima de la que está sufriendo la destilación.-

Todos los tipos de obstrucciones mencionados proporcionan la ventaja de devolver una parte de los finos arrastrados por desviación, continuamente al lecho de esquisto que está sufriendo destilación y de reducir así el arrastre de los finos dentro del sistema de recuperación del producto y sus efectos perjudiciales.- Sin embargo, cuando se usa una rejilla o placa, que permite que las partículas sólidas penetren por las perforaciones, una segunda capa fluidificada de partículas se formará encima de la rejilla al cabo de un tiempo de funcionamiento relativamente corto.- Tales sólidos fluidificados tienen una fuerte capacidad para recoger finos de 0-20 micrones de tamaño



193431

5 hasta una concentración de aproximadamente 30-50%.- Una realización mas específica y preferida del invento prevé, por consiguiente, el mantenimiento de una capa fluidificada de sólidos soportada por una placa perforada o rejilla horizontal encima de la cara mútua del lecho de esquisto fluidificado que está sufriendo destilación.-

10 La formación de tal segunda capa fluidificada por arrastre directo de partículas desde la capa de destilación puede ser sustituida p complementada por la adición de sólidos subdivididos por medios distintos del arrastre inmediato desde el lecho de destilación.- La realización preferida del invento implica la aportación, a la segunda capa, de esquisto agotado que ha sido sometido a combustión en una zona de combustión separada, con el fin de generar el calor requerido para la destilación.-

15 Los dos lechos fluidificados son reunidos, con preferencia, por un tubo de bajada convencional que permite el paso de sólidos desde el lecho fluidificado superior al lecho de destilación inferior.- De este modo, puede devolverse al lecho de destilación una proporción considerable de los sólidos arrastrados desde éste lecho al segundo.- Además, parte o la totalidad del esquisto quemado portador de calor vuelto a circular desde una zona de combustión separada, puede hacerse pasar a través del lecho superior al lecho de destilación y servir así la doble finalidad de impedir las pérdidas de finos de esquisto desde la zona de destilación y suministrar calor al lecho de destilación.-

25 habiendo expuesto sus objetos y naturaleza general, se comprenderá mejor el invento por la siguiente descripción mas



M. 1950

193431

detallada, en la cual se hará referencia al dibujo anejo, cuya única figura es una representación semi-diagramática de un sistema adecuado para llevar a cabo una realización preferida del invento.-

5                    Con referencia, ahora, en detalle, al dibujo, el número 10 designa un recipiente de destilación o retorta en general del tipo convencional, destinado a la destilación flúida de esquisto y que contiene un lecho de esquisto fluidificado,  $M_1$ , soportado por un dispositivo distribuidor de gas, tal como una rejilla 12, y que tiene una cara mútua bien definida  $L_1$ .- Encima  
10 de esta cara mútua se dispone una segunda rejilla perforada 14.- Un tubo de bajada 16 para el rebose conduce desde un punto de encima de la rejilla 14 a un punto debajo de la cara mútua  $L_1$ .-

15                    En el funcionamiento, esquisto grueso nuevo, que puede tener un tamaño de partículas de aproximadamente 4-50 mallas, puede ser alimentado desde la tolva 15 a través de la tubería 18 dentro del espacio entre la cara mútua  $L_1$  y la rejilla 12, un gas fluidificante, tal como vapor de agua, gas de cola del producto, otro gas inerte,  $CO_2$  y/o aire, es suministrado por la tubería  
20 y la rejilla 12 en proporción tal que se establezca dentro de la capa  $M_1$  una velocidad líneal superficial del gas de aproximadamente 0,15-0,90 m/seg., adécuada para la fluidificación.- La capa  $M_1$  puede mantenerse a una temperatura de destilación de aproximadamente 454-593º C., por cualquiera de los métodos convencionales mas arriba descritos.-  
25

El esquisto nuevo, al entrar en el lecho  $M_1$ , sufre destilación y se desintegra rápidamente.- Como resultado de ello,

DR. 1950



**¡ MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

**193431**

el lecho  $M_1$  puede tener una distribución de tamaño de partículas aproximadamente como sigue:

	<u>Tamaño</u>	<u>Peso por ciento</u>
	0 - 20 micrones	55
5	20 - 80 id	10
	80 id - 35 mallas	15
	Más de 35 mallas	20

Una parte de los sólidos arrastrados choca contra las porciones no perforadas de la rejilla 14 y es devuelta de este modo al lecho  $M_1$ .- El resto de los sólidos arrastrados penetra por las perforaciones de la rejilla 14.- Inicialmente, los finos de 0-20 micrones de tamaño arrastrados a través de la rejilla 14 pueden quedar arrastrados en los gases y vapores y pueden ser llevados en ellos a un separador de sólidos y gases 22 en el cual una proporción sustancial de los finos arrastrados, por ejemplo, como 70-90%, puede ser separada.- Los finos separados pueden devolverse al lecho  $M_2$  por el tubo de bajada 24, acumulándose gradualmente sobre él hasta que se forme sobre la rejilla 14 un segundo lecho fluidificado  $M_2$  que tiene una cara mútua  $L_2$ .- A continuación, una proporción mayor de los finos que penetran por la rejilla 14 es retenida en el lecho  $M_2$  siendo el resto arrastrado al separador 22.- El equilibrio del sistema se establece y mantiene por rebose y devolución de sólidos desde el lecho  $M_2$  por el tubo de bajada 16 al lecho  $M_1$  y retirada de esquiato agotado del lecho  $M_1$  a través de la tubería 30.- De este modo, como 80-99% de los sólidos que abandonan el lecho  $M_1$  arrastrados en los gases y vapores serán devueltos al lecho  $M_1$  por medio del



193431

tubo de bajada 16.-

Como se indicó antes, el invento tiene particulares ventajas cuando se usa en combinación con un sistema en el cual esquisto agotado caliente es hecho circular desde una zona de combustión separada a la zona de destilación con fines de aportación de calor.- Un sistema específicamente adaptado a la aplicación del invento es representada en el dibujo.-

Como se representa en el dibujo, se prevé una zona de combustión fluidificada, o quemador, 50, además de los elementos que se acaban de describir.- El esquisto agotado retirado por la tubería 30 del lecho  $M_1$  puede hacerse pasar a la tubería 35 y ponerse en ella en suspensión en aire suficientemente precalentado para soportar la combustión del esquisto.- El aire es suministrado en una proporción suficiente para arrastrar el esquisto agotado a través de la rejilla 52 dentro del quemador 50, para quemar parte o la totalidad del carbono del esquisto agotado a una temperatura aproximadamente 28-167° C., mas elevada que la de la retorta 10, y para mantener una velocidad superficial del gas dentro del quemador 50 de aproximadamente 0,3-0,9 m/seg., adecuada para establecer una masa fluidificada  $M_{50}$  de esquisto en combustión que tiene una cara nítua  $L_{50}$  dentro del quemador 50.- El gas que contiene finos de esquisto atrastrados pasa a encima del nivel  $L_{50}$  y puede seguirse tratando en cualquier forma deseada.-

El esquisto agotado quemado es retirado del lecho  $M_{50}$  por la tubería 60 que puede ser un tubo vertical aireado, o similar, y hecho pasar en esencia a la temperatura de la masa  $M_{50}$  al



1950

193431

lecho  $M_2$  de la retorta 10.- La proporción de circulación del esquisto caliente por la tubería 60 depende de la diferencia de temperatura entre el quemador 50 y el lecho  $M_1$ , y de las necesidades de calor del recipiente 10.- Una relación de esquisto caliente, quemado, a esquisto nuevo cargado, de aproximadamente 5-20:1, es usualmente adecuada para los fines de aportación del calor.- Aproximadamente la misma proporción de circulación de los sólidos se mantiene en las tuberías 30 y 35 para establecer el equilibrio.- Los sólidos en exceso pueden retirarse del quemador 50 por la tubería 62.-

La distribución de los tamaños de partículas de los sólidos que circulan por la tubería 60 puede ser aproximadamente la misma que la especificada mas arriba para el lecho  $M_1$ .-

Además de contener material mas grueso de 20 micrones, éstas partículas tienen un contenido relativamente bajo de carbono o están prácticamente exentas de él y, por consiguiente, tienen una flotabilidad considerablemente menor en el gas que las partículas con gran contenido de carbono de tamaño similar que son arrastradas y llevadas a encima de la capa  $M_1$ .- Las partículas de esquisto quemado suministradas por la tubería 60 a la retorta 10 encima de la rejilla 14 se adaptan idealmente, por tanto, para formar un lecho de sólidos  $M_2$  relativamente denso y bien fluidificado, encima de la rejilla 14, destinado a retener proporciones considerables de finos arrastrados del lecho  $M_1$  y que penetran por la rejilla 14.- Los sólidos calientes pasan luego por el tubo de bajada 16 para suministrar el calor requerido en la capa de destilación  $M_1$  y para repetir el ciclo



14 JUN. 1950

193431

arriba descrito.- Como resultado de la gran proporción de circulación de sólidos con bajo contenido de carbono desde el quemador 50, el lecho  $M_2$  consistirá en todo momento predominantemente de partículas de flotabilidad en el gas suficientemente baja para retener una proporción adecuada de los fijos de 0-20 micrones de tamaño que entran en el lecho  $M_2$  desde el  $M_1$ .- Cuando se opera en la forma últimamente descrita, la concentración de finos del efluente de la retorta 10 que sale por la tubería 26, será esencialmente menor que en ausencia de un segundo lecho  $M_2$ .-

Como alternativa del procedimiento antes descrito, el sistema ilustrado en el dibujo puede hacerse funcionar como sigue.-

El calentador 50 puede estar dividido por una segunda rejilla 70 en dos secciones con la combustión en la inferior.-

Los gases de combustión calientes procedentes de esta sección inferior pasan luego hacia arriba a través de la rejilla 70 dentro de una segunda fase densa  $M_7$ .- Los gases son enfriados en esta sección, retirados por la tubería 72 y usados para suministrar el esquisto nuevo al sistema como sigue.-

La tolva 15 es sustituida por una tolva 75 desde la cual la carga nueva puede ser suministrada a la tubería 72 por cualquier medio adecuado, tal como el transportador de tomillo 77.- Los gases de la tubería 72 son usados luego para transportar la alimentación de esquisto a una tolva de alimentación elevada 80.- Pueden disponerse unos separadores 82 en la parte superior de la tolva de alimentación elevada 80 para sepa-



N. 1950

193431

rar los sólidos arrastrados.- El esquisto procedente de la tolva 80 fluye luego por la tubería 84 al lecho  $M_70$  en el cual es precalentado por los gases de combustión que penetran por la rejilla 70.- El esquisto precalentado puede ser suministrado luego por las tuberías 86 y 18 al lecho  $M_1$  de la retorta 10.-

Las ventajas de este tipo de flujo son como sigue.- Los gases de combustión son enfriados inmediatamente de modo que las tuberías y la instalación que siguen al calentador están a una temperatura baja.- Esto evita problemas de expansión y materiales de construcción costosos.- El esquisto alimentado es precalentado por los gases de combustión, de modo que se requiere menos combustión y se usa menos aire.- Los gases de combustión están a presión suficiente para ser usados en el transporte del esquisto alimentado a la tolva de alimentación elevada.- Esto elimina la necesidad de comprimir gas de compensación de ciclo para ésta finalidad.- Un sedimentador con obstáculos es usado como permutador térmico eliminando de éste modo un costoso permutador de superficie.-

El sistema ilustrado en el dibujo permite diversas modificaciones.- El lecho  $M_2$  puede servir como zona de cracking para los productos de destilación puestos en libertad en el lecho  $M_1$ .- El cracking puede ser controlado por la cantidad de esquisto quemado caliente introducido por la tubería 60.- Para esto, una parte del esquisto caliente de la tubería 60 puede ser alimentado directamente al lecho  $M_1$  por las tuberías 61 y 18.- En lugar de hacer pasar todo el esquisto agotado desde



193431

la tubería 30 a través de la tubería 35 directamente al quemador 50, cualquier porción deseada de la suspensión de esquisto agotado en aire puede hacerse pasar desde la tubería 35 a través de la tubería 90 a un separador 92 donde el esquisto de tamaño de partículas indeseado puede ser separado por la tubería 94, haciéndose pasar el resto a través de la tubería 96 al quemador 50 para seguir tratándolo como antes se describió.-

Aunque la mayor parte de los componentes volátiles presentes en el esquisto alimentado se recuperarán por destilación en el recipiente 10, se ha comprobado que pueden obtenerse a menudo cantidades ulteriores de productos de valor por calentamiento adicional a una temperatura mayor.- Por ejemplo, pueden recuperarse amoníaco y gases combustibles ligeros calentando el esquisto agotado procedente del recipiente 10 o el recipiente 50 a temperaturas del orden de 649-9822 C.- Tal calentamiento puede realizarse usando calentamiento indirecto, por nueva circulación de sólidos calentados desde un recipiente calentador, o por inyección directa de un gas que contenga oxígeno.-

En muchos casos, el esquisto agotado rechazado del sistema de destilación, contendrá aún cantidades apreciables de material combustible.- Estos sólidos agotados pueden usarse como combustible, por ejemplo, en la sala de calderas.- Además, pueden emplearse para la generación de gas combustible o de gas de síntesis por contacto con vapor y/o dióxido de carbono en condiciones adecuadas.- El calor para este proceso puede ser aportado por nueva circulación de sólidos desde un recipiente calentador, o por inyección directa de un gas que contenga



N. 1950

193431

oxígeno.-

A los técnicos, y sin apartarse del espíritu del invento, se les ocurrirán otras modificaciones de los sistemas ilustrados.-

5 La anterior descripción y las operaciones a modo de ejemplo han servido para ilustrar realizaciones específicas del invento pero no han de interpretarse como limitadoras de su alcance.-

10 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Los Estados Unidos de América, con fecha 21 de Junio de 1949, bajo el número 100.327, se acoge a los beneficios del artículo 51, del vigente Estatuto-Ley, sobre Propiedad Industrial.-

- N O T A -

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

20 19.- En el procedimiento de destilar minerales que contienen aceite, del tipo de la pizarra bituminosa, que se desintegran cuando son sometidos a destilación, en forma de una masa turbulenta densa de sólidos subdivididos fluidificados por un medio gasiforme que fluye hacia arriba para formar una cara mútua bien definida dentro de una zona de destilación, la



1950

193431

mejora que comprende obstruir el flujo ascendente de dicho medio que contiene sólidos arrastrados dentro de la zona de destilación a un nivel por encima de dicha cara mútua, lo que permite a dicho medio fluir hacia arriba sobre toda la altura de dicha zona de destilación más allá de dicha obstrucción.-

5

29.- El procedimiento según se reivindica en el punto 19, en el cual una segunda masa fluidificada de sólidos es formada dentro de dicha zona encima de dicha obstrucción.-

39.- El procedimiento según se reivindica en el punto 29, en el cual dicha segunda masa consiste predominantemente en partículas de mineral destiladas de las cuales ha sido separada por combustión al menos una proporción de carbono residual.-

10

49.- El procedimiento según se reivindica en el punto 39, en el cual partículas de mineral destilado son hechas circular continuamente desde dicha masa citada en primer lugar a una zona de combustión separada del tipo fluido, sometida a combustión en ella y devuelta a dicha segunda masa.-

15

59.- El procedimiento según se reivindica en el punto 49, en el cual los productos volátiles de destilación son sometidos a cracking en dicha segunda masa.-

20

69.- El procedimiento según se reivindica en el punto 49, en el cual al menos dos capas fluidificadas superpuestas se mantienen en dicha zona de combustión, la combustión se realiza en la capa inferior, los gases de combustión calientes se hacen pasar desde dicha capa inferior a través de la superior, mineral nuevo es suministrado a dicha capa superior para

25



14 JUN. 1950

193431

ser secado y precalentado en ella por dichos gases de combustión y mineral precalentado se hace pasar desde dicha capa superior a dicha masa fluidificada citada en primer lugar.-

5 79.- El procedimiento según se reivindica en el punto 4º, en el cual los gases de combustión producidos en dicha zona de combustión se usan para elevar mineral nuevo hacia un punto elevado.-

80.- Un procedimiento para la destilación de pizarras bituminosas.-

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.-

La presente Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.-

Madrid, 14 JUN. 1950  
P. A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder

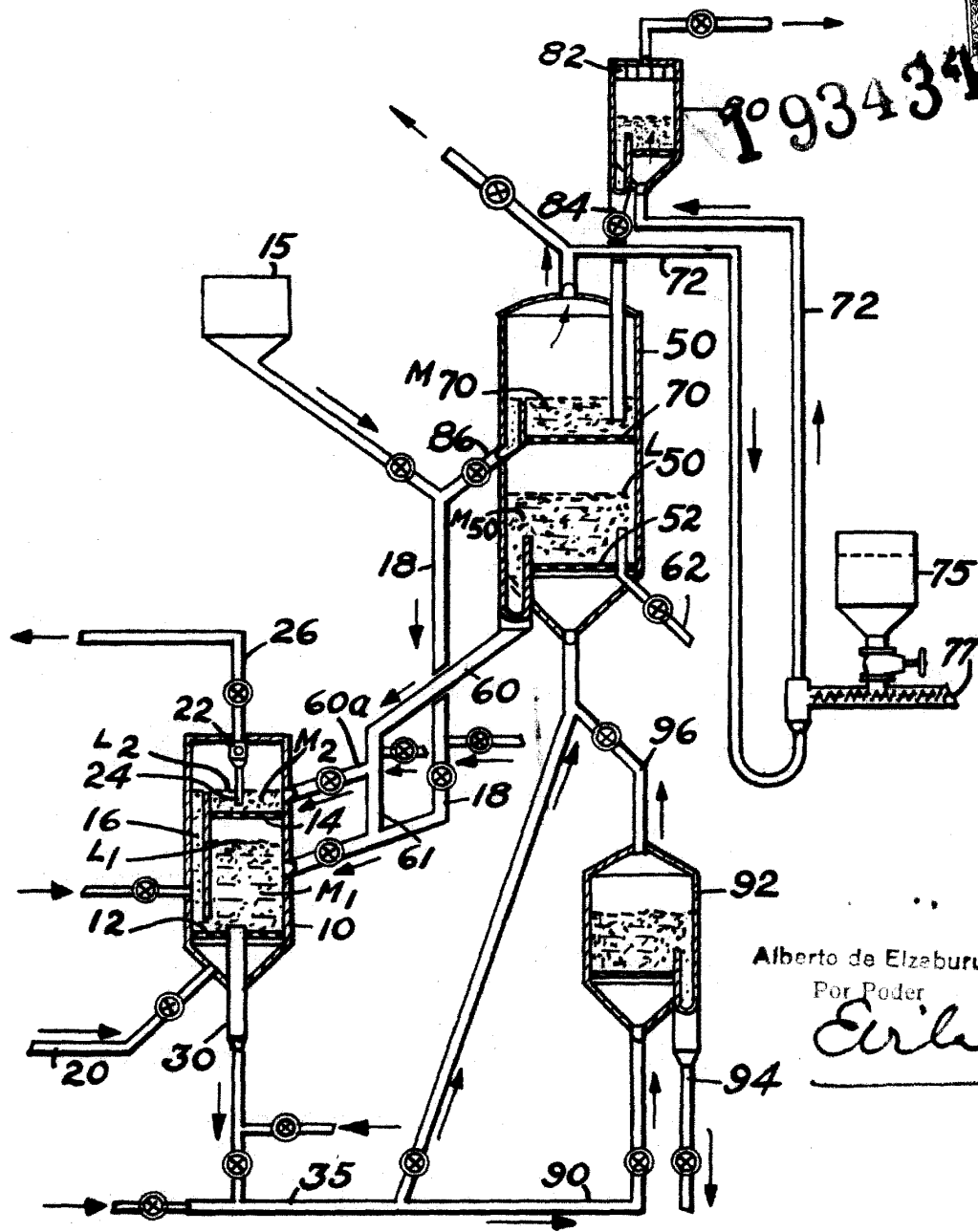
*Erle*

114/193431

193431



193431



Alberto de Elzaburu  
Por Poder

*Erila*