

les condiciones que el carbón pierda sus propiedades de conglomeración, es decir la tendencia a adherirse entre si sus diferentes partículas, pero dando solamente un tanto por ciento relativamente pequeño de su contenido en hidrógenos carburados volátiles.

Desde otro punto de vista, este invento se refiere al tratamiento o tratamiento previo, del carbón fino o en polvo en estado de suspensión, en una atmósfera gaseosa caliente, en tales condiciones que las partículas de polvo conserven esencialmente todas sus partes sólidas y sus hidrógenos carburados, precisamente mientras el carbón se halla pulverizado y antes de seguir siendo tratado para fines ulteriores.

Otro aspecto del invento se refiere a la consideración de las propiedades del carbón en polvo para aglomerarse, y en relación con este punto de vista habrá que tratar de la desulfuración de aquél.

Con arreglo a este invento, se hace pasar el carbón en polvo a través de una atmósfera oxidante de temperatura progresivamente elevada en la que se precipita en tales condiciones que se impide la tendencia de las partículas a adherirse entre sí, pero sin que por ello pierda el carbón más que una pequeña parte de su contenido en hidrógenos carburados volátiles, con lo cual el carbón así tratado previamente, al precipitarse, es desulfurado o destilado por medio de gases inertes calientes de temperatura creciente.

Con arreglo a este invento, se somete además de una manera ventajosa el carbón en polvo en estado seco a la acción desulfurante de un medio caliente gaseoso, el cual se obtiene derivando gases de la operación, calentándolos hasta el grado que se desee y con-



duciéndolos despues a una retorta convenientemente dispues-
ta, en la que mediante su movimiento ascensional que los
pone en contacto inmediato con el carbón precipitado, se
produce la deseada desulfuración.

Otra de las finalidades que realiza el
invento consiste en el tratamiento previo del carbón en
polvo por un medio gaseoso caliente, oxidante por ejemplo,
en el cual se deja flotar el polvo fino de carbón hasta
que sus partículas dejen de acusar una regular capacidad
de conglomeración, pero conservando practicamente su con-
tenido completo en hidrógenos sulfurados volátiles, des-
pués de lo cual se desulfura, destila o gasifica el car-
bón mientras se halla suspendido en una atmósfera gaseosa
más caliente que el medio gaseoso empleado para el tra-
tamiento previo de aquél.

En el dibujo adjunto va representado es-
quemáticamente el plano de una instalación con arreglo
al presente invento.

El carbón pasa desde un recipiente o máqui-
na trituradora -1- a un colector 2 y desde éste es acti-
vado a través de un dispositivo secador -3- yendo a pa-
rar a un segundo recipiente-colector -4- y á un molino
-5- y por último a un tercer recipiente-colector 6, en
el cual es almacenado el polvo de carbón seco para irlo
usando luego a medida que se necesite.

RETORTA PARA EL TRATAMIENTO PREVIO

Desde el recipiente 6 el carbón seco en
polvo o finamente triturado es echado o salpicado por
medio de un dispositivo 7 instalado en la parte superior
de una zona de tratamiento o de tratamiento previo -8-
en una retorta, con respecto a la cámara de tratamiento
o de tratamiento previo 9. El dispositivo de conduc-



ción 7 está constituido de tal suerte que al penetrar el carbón no se introduce en la retorta cantidad alguna de aire frío perjudicial, no escapa tampoco gas caliente de aquellá. El carbón así introducido, en forma de pequeñas partículas, se precipita sobre el fondo con movimiento lento o sobre la parte colectora 10 de la zona de tratamiento previo, siendo sometido al mismo tiempo a la acción de un medio o atmósfera gaseosa caliente de movimiento ascensional, por ejemplo, el aire, precipitándose luego sin interrupción en forma de polvo fino suelto, es decir sin que las partículas tiendan a adherirse entre sí. En otros términos, en virtud del tratamiento previo, se priva al carbón de su propiedad de aglomerarse o adherirse, pero dejándole intacto su contenido en grandes cantidades de hidrógenos sulfurados volátiles.



1925

El carbón previamente tratado es extraído de la parte inferior de la retorta, por ejemplo, por medio del dispositivo 11, siendo muy conveniente y ventajoso aislar aquél del contacto con el aire exterior. Caliéntase luego el piso de la zona 8 a la temperatura que requiera la operación y entonces el cuerpo gaseoso empleado para el tratamiento se precipita fuera de la retorta a través de la tubería 12 en unión de parte de los gases arrastrados durante la operación previa. El producto previamente tratado es conducido a un recipiente 14, por ejemplo, mediante un distribuidor cerrado 13. A dicho recipiente 14 va unido un segundo dispositivo conductor 15.

RETORTA DE DESULFURACION

El dispositivo de introducción 17 echa o vierte el producto, el cual de preferencia debe conservar aun algún calor del tratamiento previo, conservando

después de éste su denominación de carbón en polvo, en la parte superior de la zona de desulfuración o destilación 16 de una retorta o cámara de desulfuración 17. También aquí se hace preciso el aislamiento contra el aire exterior. El carbón introducido, que conserva aún la forma de polvo fino, se va precipitando lentamente sobre el piso o espacio del colector 18 de la cámara de desulfuración 16, siendo destilada, desulfurada y o gasificada por medio de los gases calientes ascendentes, después de lo cual se precipita sobre el piso del aparato sin interrupción en forma de residuo finamente pulverizado o completamente desulfurado. Desde dicho piso el residuo, nuevamente protegido contra el aire exterior, es extraído por un dispositivo de salida 19-20. Caliéntase el piso de la zona de destilación 16 a la temperatura necesaria para la desulfuración, y los gases procedentes de la operación de la desulfuración o gasificación salen de la retorta por la tubería 21, yendo a parar a un depurador 22 y desde este a un recipiente 23, de cual sale el gas a través del tubo 24 y de los tubos con válvula reguladora 25 y 26. Este último va a parar a un mechero 27 destinado a calentar el conmutador de la temperatura 28.



SISTEMAS DE CALEFACCION PARA LA RETORTA

Como queda dicho anteriormente, la extracción de los residuos de la zona 16 se verifica por medio de los órganos 19 y 20. En dicha zona 16 se opera a una temperatura considerablemente más alta que la de la zona de secado 8 o de tratamiento previo. En otros términos, los residuos de la desulfuración procedentes de la zona 16 contienen aún mucho calor que puede aprovecharse ventajosamente para la zona de tratamiento previo 8.

A este fin, el residuo de la desulfuración pasa al refrigerador 29 en el cual transmite su calor indirectamente al aire. Este penetra en el refrigerador por el punto 30 y sale por el tubo 31. Una vez que el aire está bastante caliente, es decir que tiene una temperatura aproximada de 480° C., es introducido directamente en la parte inferior de la retorta 9 al pie de la zona de tratamiento previo 8. Pero si el aire no está suficientemente caliente se le hace pasar á través de un regulador 32, el cual, por ejemplo puede estar calentado por un mechero de gas 33, gas procedente de la misma operación. De este modo se calienta el aire que atraviesa el tubo 34 y el tubo 35 provisto de válvulas reguladoras, yendo á parar finalmente al que conduce al piso de la retorta. Los productos de la combustión del mechero 35 escapan del regulador de temperatura 32 por el tubo 36.



En caso de desearse puede introducirse el cuerpo gaseoso caliente de la retorta 9 no solamente en la zona de tratamiento 8 en el interior de la retorta, sino también en los espacios huecos 37 de las paredes de la misma que de este modo se calientan y son mantenidas á la temperatura debida.

Ahora bien, por lo que se refiere al sistema de calefacción de la retorta de desulfuración el mechero 27, como se ha dicho, suministra calor al regulador 28 y los productos de la combustión escapan por el tubo 38. El gas necesario para producir la desulfuración en la zona 16 puede ser conducido por el tubo de válvula reguladora 25 á través del regulador 28 y despues de calentado convenientemente penetrar por el tubo 39 en la parte inferior de la retorta de desulfuración 17, con respecto al pie de la zona de desulfuración 16. En

determinados casos puede también conducirse el gas caliente al espacio o espacios 40 de las paredes de la retorta 17, para ayudar a mantener la temperatura deseada, o bien introducirse el gas caliente directamente en la zona de desulfuración 16, a través del tubo 41.

En la forma de ejecución preferida del invento se somete el carbón a un tratamiento compuesto de dos fases, realizándose una en la retorta de tratamiento previo, y la otra en la retorta de desulfuración. Estas retortas van de preferencia dispuestas y unidas entre sí de tal manera que el material previamente calentado llega a la retorta de desulfuración bastante caliente aún. Claro está que estas dos retortas podrían disponerse formando un solo cuerpo, en el cual la parte de previa calefacción estuviera colocada sobre la parte de desulfuración.

Ahora bien por lo que se refiere a los detalles de este procedimiento diremos que el carbón finamente pulverizado es introducido en la parte superior de la zona de tratamiento previo, precipitándose sobre el piso por la acción de los gases calientes ascendentes, es decir del aire. Este es calentado previamente a una temperatura aproximada de 430° C, penetra en la parte inferior de la retorta de tratamiento previo con dicha temperatura sobre poco mas o menos, recorre lentamente las zonas superiores de la retorta y abandona la parte superior de la misma a unos 260° C., o en otros términos el carbón sufre un retraso al precipitarse, producido por el aire ascendente con respecto a los gases, cuya temperatura media es de unos 350° C. Este retraso es de tal naturaleza, que las partículas de carbón permanecen suspendidas unos 30 segundos, lo cual es suficien-



te para aumentar la temperatura de unos 320º á 370º C. al precipitarse aquellas sobre el piso de la retorta. La indicada calefacción es suficiente para hacer desaparecer de hecho toda humedad, aunque solo una pequeña parte de los hidrógenos sulfurados, y para quitar el carbón prácticamente y por completo su tendencia á aglomerarse ó adherirse. En su consecuencia, el carbón se precipita sobre el piso en pequeñas partículas algo mayores sin embargo que las primeras que se introdujeron en el aparato, efecto debido á su tratamiento previo en la atmósfera oxidante. Como ejemplo de un carbón que fuere tratado en la retorta de tratamiento previo con arreglo al presente procedimiento, puede citarse el siguiente:

Humedad..... 1.5 %

Partes componentes volátiles

(hidrógenos carburados)34.00 %

Carbono fijo..... 57.5 %

Ceniza..... 7

Este carbón se denomina "carbón fuertemente volátil" es decir de llama larga.

Al ser analizado este carbón acusó el siguiente grado de finura:

El 59 % pasó á través de un cedazo de 80 mallas por centímetro lineal, es decir de 6.400 mallas por centímetro cúbico.

El 85 % paso á través de un cedazo de 40 mallas por centímetro.

El 100 atravesó un cedazo con 16 mallas por centímetro.

La retorta de tratamiento previo tenía una zona operatoria de unos 9 metros de altura. El aire para el tratamiento del carbón fué introducido á una temperatura aproximada de 480ºC. se puso en contacto con el carbón á dicha temperatura y abandonó la retorta á unos 260º C. Acto seguido se calentó el carbón precipitán-

dolo a una temperatura entre los 320° y 370°, o en otros términos, fué sometido a la acción oxidante y candente del aire a una temperatura media de 350° C. Las partículas así tratadas sufrieron un pequeño aumento en las siguientes proporciones.

El 38 % pasó por un cedazo de 80 mallas por centímetro líneal
 El 62 % " " " " " 40 " " " "
 El 94 % " " " " " 16 " " " "
 El 100 % " " " " " 8 " " " "

Analizado el producto se vió que tenia la siguiente composición:

Humedad.....	0.0	%
Partes componentes volátiles...	27.0	%
Carbono fijo.....	65	%
Cenizas.....	8	%

Esto aclara la clase de tratamiento a que se somete el producto previamente en la cámara de calefacción, pero la ejecución especial del procedimiento y el producto mismo dependen de la clase de carbón y de los efectos térmicos y químicos que se deseen obtener por el tratamiento previo.

El carbón previamente tratado es conducido caliente aún de preferencia, a la retorta de desulfuración. Durante esta operación puede ocurrir, naturalmente, una pequeña pérdida de calor.

Se vierte el carbón en la zona superior de la retorta de desulfuración, de tal suerte que se precipite al encontrarse con una masa ascendente de gases calientes que son los que realizan la desulfuración. Dicha retorta puede, por ejemplo, tener una altura de 15 metros y medir el diámetro que se desee. Una vez llena de gases calientes estos son introducidos en la zona de desulfuración, de tal suerte que el gas o los gases



procedentes de una zona de temperatura de 595° C. a 815° C. aproximadamente en la parte inferior, se pongan en contacto con el carbón precipitado y asciendan, escapando los productos gaseosos por el extremo superior de la retorta entre los 290° y los 455°. En otros términos, las partículas precipitadas son sometidas a un medio ambiente caliente y gaseoso cuya temperatura media oscila entre los 440° C. y los 635° C. con respecto a un promedio de unos 540° C. Se calcula que las partículas de carbón tardarían 2 segundos en caer en el vacío desde una altura de 10 a 15 metros. La corriente de gas que asciende en la retorta de desulfuración retarda la caída de las partículas, de tal suerte que vienen a permanecer suspendidos en la atmósfera caliente gaseosa unos 30 segundos, a veces más, a veces menos tiempo. Esto es suficiente para que partículas del tamaño indicado se calienten de tal manera que puedan ser despojadas en considerable cantidad de su contenido volátil. La práctica ha demostrado que si se opera con carbón de la especie indicada, después de tratado previamente en una retorta de desulfuración de la altura expresada, sometién-dole a la acción de medios ambientes gaseosos, tal como queda dicho, se obtiene un residuo destilado en parte de la siguiente composición:



Humedad.....	0.0 %
Partes componentes volátiles...	12 %
Carbono fijo.....	78 %
Ceniza.....	10 %

Su grado de finura se indica en la siguiente tabla:

El 7 %	atravesó un cedazo de 80 mallas por centímetro
El 21 %	" " " " 40 " " "
El 70 %	" " " " 16 " " "
El 100 %	" " " " 4 " " "

El residuo de esta desulfuración no se pegaba durante el proceso operatorio y al precipitarse tampoco tomó un estado viscoso. Además el carbón en bruto que se empleó era de tal naturaleza que de no haber sido tratado con anterioridad al ser desulfurado directamente hasta privarle en la medida deseada de las substancias volátiles, hubiera mostradouna tendencia muy desagradable a pegarse o adherirse entre sí, hasta el fin de la operación, produciendo grumos o concreciones en el producto terminado. Ahora bien, la operación previa mencionada sirve unicamente para remediar esos defectos, haciéndose distinguido y acreditado notablemente por ello.



El calor necesario para la realización de la desulfuración puede obtenerse por el hecho de introducir en la zona inferior de la retorta una cantidad regulable de aire con objeto de producir una combustión parcial, o bien recalentando a posteriori el gas producido en la retorta, después de su refrigeración, obtención de los productos secundarios y ulterior depuración, introduciéndole en la zona inferior de la retorta a temperaturas oscilantes entre los 395° C. y 815° C. Después se reanuda la operación extrayendo el gas sobrante y conduciéndole al recipiente o empleándolo de otra manera. Parte de este gas puede aprovecharse si se desea para calentar el aire destinado al tratamiento previo. La cantidad de los productos sólidos y gaseosos se determina del modo siguiente:

Por cada tonelada de material introducida en la parte superior de la retorta de desulfuración y sometida a la acción de una atmósfera gaseosa a una temperatura media de 540° C. o más se obtienen unos 99

metros cúbicos de gas con un valor calórico de 7.100 calorías por metro cúbico. En el procedimiento se emplean para la calefacción previa unos 42.5 metros cúbicos de gas con un valor calórico de 7.100 calorías por metro cúbico, lo que arroja un sobrante de 56.5 de dicho gas, por cada tonelada de carbón. A esto hay que agregar la cantidad de gases condensables desprendidos en forma volátil.

En el dispositivo que venimos examinando el gas utilizado para la desulfuración, como se ha dicho antes, es tratado previamente en el depurador 22, en el que es despojado del aceite, alquitrán etc. en la forma usual y corriente. El gas después de enfriado y depurado es distribuido, yendo a parar una parte al recipiente o lugar de empleo y otra parte a la retorta de desulfuración a través de un regulador 28, que calienta el gas a la temperatura deseada entre los 595° C. y los 815° C. aproximadamente. El gas recalentado activa después en la retorta la desulfuración como se ha dicho anteriormente.

En el dispositivo representado puede conducirse el aire hasta el piso de dicha retorta a través del refrigerador seco o del regulador térmico 29, de tal suerte que el aire reciba algún calor del carbón, siendo así en cierto modo calentado previamente, después de lo cual penetra directamente en la cámara de tratamiento previo 9 o en un recalentador de aire o regulador térmico 32, para poner el aire a la temperatura deseada de 480° C. aproximadamente. A continuación, el aire se introduce en la retorta donde se realiza la operación anteriormente descrita.

Se ha mostrado que al emplear especialmen-



te retortas muy estrechas y altas y de gran carga algunas veces queda el carbón suspendido formándose una especie de puente colgante. Así por ejemplo se ha observado este fenómeno en una retorta cilíndrica de 30 cm. de diámetro interior y una zona operatoria de unos 9 metros de altura. Con una carga de 75 Kgs. por hora trabaja la retorta libre de obstáculos, mientras que al aumentar aquella á 125 kgs. por hora se produce el hecho indicado de quedar colgado el carbón en forma de puente, especialmente en el punto en que el carbón se halla más extendido ó hinchado, es decir próximo á la parte más caliente de la retorta, en cuyo punto también el gas producido alcanza su mayor volumen.

Los cálculos y medidas que se hicieron demostraron que 1 metro cúbico de residuo de carbón sólo da $\frac{1}{7}$ del peso de un metro cúbico de carbón en polvo, ó lo que es lo mismo, que el volumen requerido por él, residuo del carbón es 7 veces mayor que el de aquel. Pero se vió que el atranco de la retorta puede evitarse aumentando el diámetro de la misma, ó sea ensanchando su parte inferior. A este fin se le da la forma de embudo ensanchado hacia abajo. Una retorta con una zona operatoria de 9 metros de altura y 30 cm. de diámetro interior en su parte media fué ensanchada por abajo unos 50 cm. con lo que se evitaron los atascos. Dada la forma de las paredes de la retorta en su parte inferior que han de estar necesariamente cortadas por abajo, no es indiferente la posición en que haya de montarse la retorta pues por motivos puramente mecánicos, en ninguna se sostendrá mejor que disponiéndolo sus paredes verticales ó inclinadas hacia adentro.

También se ha demostrado la ventaja de ensanchar hacia arriba en forma de embudo la parte supe-



rior de la retorta alrededor de su boca 7, puesto que de otro modo el diámetro quedaría demasiado estrechado y al aumentar proporcionalmente la velocidad de los gases, se produciría inevitablemente el arrastre hacia arriba del polvo de carbón.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América en 6 de noviembre de 1924 bajo el número 748037, se acoge a los beneficios del artículo 16 de la Ley de Propiedad Industrial.

- o - N O T A - o -

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

1º - Un procedimiento para la desulfuración del carbón en polvo y especialmente también para la hulla blanda o bituminosa, caracterizado por el hecho de someter el carbón antes de ser desulfurado a un tratamiento previo, suspendiéndole en una temperatura tan baja, que esencialmente sólo se desprendan vapores acuosos, y realizándose después la desulfuración a una temperatura más alta.

2º - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto anterior, caracterizado por el hecho de que el secado se verifica en una atmósfera oxidante y la desulfuración posterior en una atmósfera interior de preferencia de gas de destilación refrigerado, purificado y rehecho.

3º - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que la desulfuración se verifica mediante la combustión de una parte del material, introduciendo una cantidad regu-



lable de aire en la retorta de desulfuración.

4º - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 2º, caracterizado por el hecho de que para retardar la caída de las partículas de carbón se hace pasar una corriente de gas, como en el proceso del secado, que vaya al encuentro y en sentido contrario de dichas partículas.

5º - Un procedimiento, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que la atmósfera del secado entra a una temperatura de unos 480° C. y sale a unos 260° C.

6º - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 2º, caracterizado por el hecho de que los gases de la destilación calentados a posteriori son introducidos en la zona de desulfuración entre los 620° C. y los 815, abandonándola entre los 260° C. y los 425° C.



7º - Un procedimiento, según lo reivindicado en el punto 2º, caracterizado por el hecho de emplearse el carbón tan finamente molido que por lo menos un 50 % del mismo pase por un cedazo de 80 mallas por centímetro lineal y el 100 % por un cedazo de 12 mallas por centímetro lineal, siendo mantenidas las partículas de carbón durante su secado y desulfuración en un estado de oscilación o suspensión que dura unos 30 segundos.

8º - Una instalación para el procedimiento, según lo reivindicado en los puntos 1º y 2º, caracterizado por el hecho de componerse de una cámara de secado 9 provista de un aparato de aire caliente, un dispositivo para echar el material y de una cámara de desulfuración 17, provista también de iguales dispositivos anteriores y de un aparato de calefacción para el gas.

9º - Una instalación para el procedimiento, según lo reivindicado en los puntos 1º, 2º o 3º, caracterizado por el hecho de que la retorta es esencialmente cilíndrica en su mitad superior, ensanchándose hacia abajo en su otra mitad en forma de embudo.

10º - Una instalación para el procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1º, 2º o 3º, caracterizado por el hecho de que la parte de la retorta inmediata al punto de entrada del carbón va ensanchada hacia arriba.

11º - Mejoras en el tratamiento del carbón.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y seis hojas escritas por una sola cara.

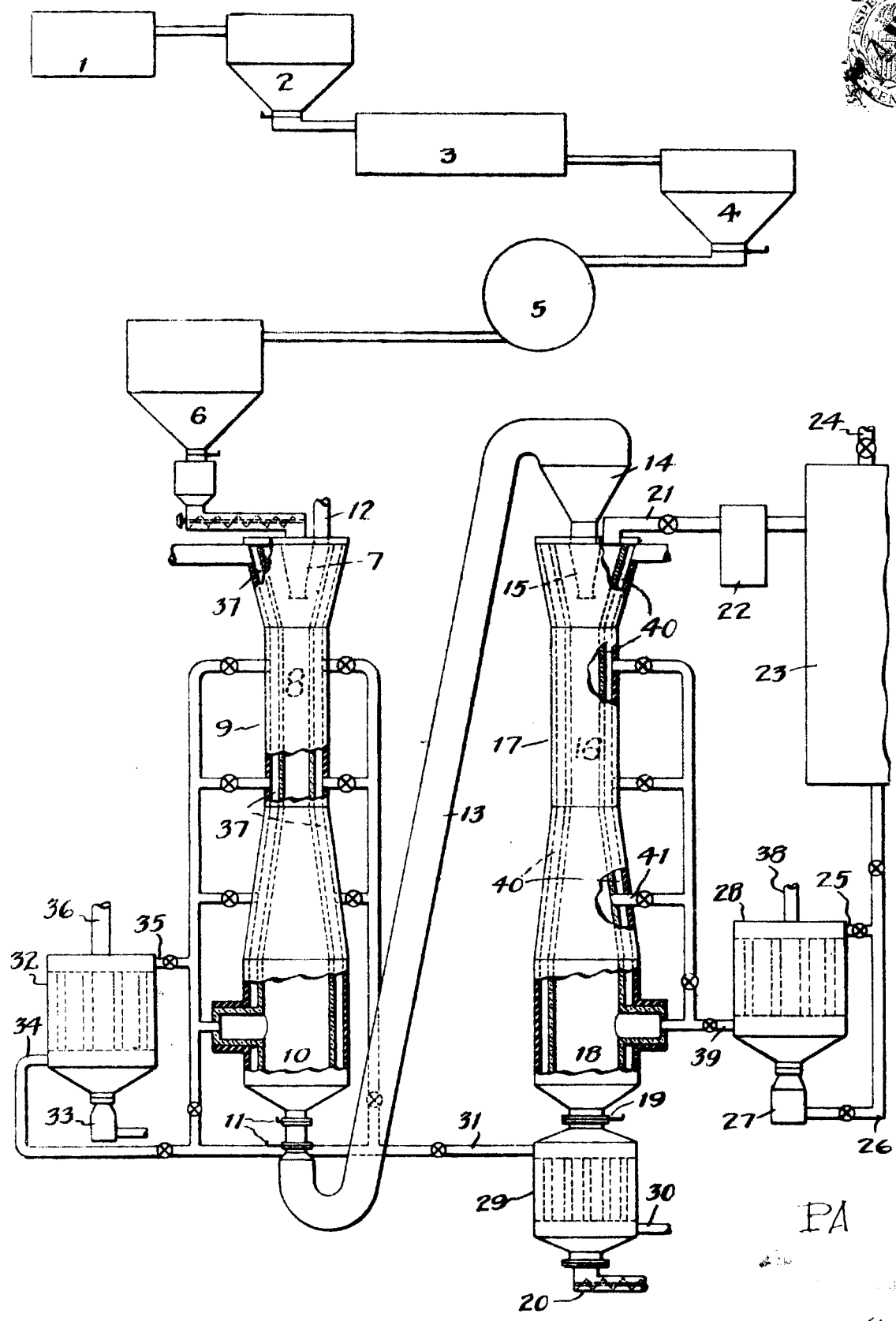


Madrid 4 de noviembre de 1925

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

A handwritten signature in cursive script, which appears to read 'Alberto de Elzaburu', written over a horizontal line.



PA

Bolea Vizcarrá