

13 JUL 1964

P-26.639

File Nº 6090 + 18



**MEMORIA DESCRIPTIVA**

que se presenta para unir a la solicitud

de

**PATENTE DE INVENCION**

formulada el 14 de abril de 1964, con el núm. 298.690

en

**E S P A Ñ A**

por VEINTE años

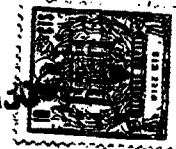
a nombre de F.L. SMIDTH & CO., A/S., entidad danesa, establecida en 77, Virgerslev Alle, Copenhagen-Valby, Dinamarca, por:

"UN METODO DE CONVERTIR UNA PASTA EN BRUTO DE CEMENTO, EN HARINA EN BRUTO ADECUADA PARA CALCINACION EN UN HORNO ROTATIVO"

-----

La materia prima de cemento, a convertir en clínker por calcinación en un horno rotatorio, se prepara comúnmente ya sea por el método húmedo o por el seco. En el método húmedo, la materia prima se lleva al horno rotatorio en forma de pasta, esto es, suspensión acuosa con un contenido de agua comprendido por lo general entre 30 y 40% de la pasta, en peso. En el método seco, la materia prima puede llevarse al horno bien en forma de nódulos con un contenido de agua de 12 a 16%, o bien en for-

13 U.S. 13



ma de "harina bruta", que es un polvo con un contenido de agua de menos del 1%.

Cada uno de estos métodos tiene sus ventajas e inconvenientes, y la selección del más ventajoso para un caso dado cualquiera depende de muchos factores.

Puede ocurrir que sea más conveniente preparar la materia prima en forma de pasta o suspensión, pero conyenga transportarla al horno en estado seco o semi-seco, esto es, utilizar una combinación de los métodos húmedos y seco. Cuando, por ejemplo, conyenga ampliar una fábrica de cemento en la cual los hornos estén trabajando por el método húmedo, y por consiguiente, la instalación de preparación de la materia prima suministre una suspensión o pasta, puede ser conveniente agregar un horno que trabaje por el método seco sin necesidad de construir una instalación preparadora de la materia prima por el método seco, esto es, una extensa instalación que incluya trituradoras para reducir inicialmente el tamaño de la materia prima, seca y en terrones, y un molino para convertir los materiales triturados en harina bruta.

Una manera de transformar la pasta en harina bruta consiste en someter la pasta a un intenso tratamiento térmico fuera del horno pero la cantidad de combustible que se necesita es muy grande, y resulta costoso secar la pasta de este modo.

Las etapas esenciales en la presente invención son las de reducir mecánicamente el contenido de agua de la pasta, formando una torta, e introducir continuamente esta torta de pasta (con o sin subdivisión preliminar)



en una corriente de gas caliente procedente del horno, y desintegrarla en ella, de modo que la torta de fragmenta y seca simultáneamente formando partículas de las cuales por lo menos una mayoría son de un tamaño tal que resultan arrastradas por la corriente de gas. A continuación, las partículas secas calentadas son separadas de la corriente de gas e introducidas en el horno.

La reducción mecánica del contenido de agua para obtener la torta se realiza preferiblemente en un filtro para pasta, del tipo de presión, pero puede efectuarse en un filtro de vacío o incluso en una centrifugadora. Sea cual fuere aquél de dichos métodos mecánicos de reducción del contenido de agua que se utilice, el producto es un material sólido homogéneo que normalmente contiene de 12% a 24% de agua: por ejemplo, 20% en un caso típico. Esta torta se diferencia esencialmente de una mezcla de pasta seca (esto es, harina bruta) y pasta húmeda, que nunca puede resultar homogénea en la práctica, sino más bien es muy glutinosa y difícil de deshacer. La torta de pasta producida en un filtro de presión, un filtro de vacío o una centrifugadora, por el contrario, es un material completamente homogéneo. Resulta mucho más económico despojar a la pasta de su contenido de humedad mecánicamente que secándola por el calor; pero aún cuando se utilice una gran presión, en un filtro de presión, por ejemplo, no es posible separar toda el agua de esta manera, por lo cual se necesita seguir secándola. Ahora bien, la torta de pasta constituye un producto de manejo muy poco conveniente, por tener una decidida tendencia a pegarse a todo cuanto toca. Es más, si se quiere secar econó-

298690



micamente por calentamiento, es preciso hacer que presente una gran superficie específica: esto es, es necesario subdividir la torta en pequeñas partículas. Ahora bien, esto no puede hacerse mientras la torta tenga su contenido normal de humedad.

Se ha descubierto, conforme a esta invención, que si la torta de pasta se deshace o desintegra de modo efectivo en una corriente de gas caliente, hay un efecto sinérgico resultante de la acción mecánica y la térmica combinadas. Las partículas mecánicamente desintegradas se calientan y, por tanto, se secan a medida que se producen de la torta y mientras sigue produciéndose su desintegración, para reducir una importante proporción de las partículas a un tamaño lo bastante pequeño para que éstas sean arrastradas por el gas. No basta con desintegrar la torta y llevar los fragmentos resultantes a una corriente de gas caliente. Es preciso que los pequeños fragmentos se forman en la corriente. Por lo tanto, el desintegrador se coloca en un conducto elevador o ascendente, o en una cámara que comunique con dicho conducto, recorrido por los gases calientes que proceden del horno.

El desintegrador ha de funcionar a una velocidad tal, y estar construido de tal modo, que la mayoría de las partículas que salen de él tengan un tamaño inferior a 3 mm y sean arrastradas por los gases calientes. Los gases del horno pueden salir de éste a una temperatura de alrededor de 600°C; y si el conducto ascendente tiene de 4,6 a 9,2 metros de longitud, los gases pueden enfriarse hasta unos 125°C en el conducto, y las partículas

2 98690



secarse y calentarse a unos 70°C. Debido a la elevada temperatura de los gases, y al choque de las partículas entre sí y contra las paredes del tubo ascendente, las partículas revientan durante su paso a través de este tubo y, de ese modo, se reducen aún más en tamaño, quedando en la práctica la mayor parte de las partículas reducidas a un tamaño menor de 1 mm. Procediendo de esta manera, es posible reducir el contenido de agua de las partículas desde alrededor de 20% a menos del 2% y, por consiguiente, el producto separado de los gases y transportado al horno puede definirse como harina bruta.

La acción combinada del desintegrador y del gas caliente basta para deshacer la torta en partículas. Ahora bien, si la torta no es suministrada al desintegrador a un régimen o velocidad constante, la temperatura del desintegrador y del tubo ascendente subirá demasiado cuando no se esté tratando la torta. El suministro de la torta será intermitente cuando a la pasta se le quite el agua por un procedimiento discontinuo, tal como por medio de filtros para la pasta de presión y entonces es esencial asegurar un constante suministro de torta. Ello puede hacerse mediante subdivisión preliminar con un mecanismo de corte, que trocea la torta suministrada desde el filtro de presión haciendo que fluya constantemente hasta el desintegrador.

Al ser calentadas las partículas a una temperatura de, por ejemplo, 70°C, en realidad resultan precalentadas, reduciéndose así las necesidades térmicas del horno. Para mayor eficacia de trabajo, las partículas



han de precalentarse más antes de su calcinación. Si,  
como sucede generalmente, el horno está provisto en su  
extremidad de entrada de unos dispositivos para aumentar  
el intercambio de calor entre los gases del horno y la  
5 harina bruta, dispositivos tales como una combinación  
de cadenas suspendidas en el horno y las llamadas cru-  
ces, esto es, tabiques que dividen la sección del horno  
en cámaras a modo de sectores, las partículas pueden ser  
directamente introducidas en él después de separadas del  
10 gas.

Ahora bien, si el horno no lleva incorporados  
estos dispositivos, es muy ventajoso precalentar más las  
partículas desintegradas, recurriendo para ello, de pre-  
ferencia, a llevarlas a un transmisor o cambiador de ca-  
15 lor recorrido por la corriente de gas caliente proce-  
dente del horno, de modo que las partículas son arrastra-  
das en el gas, calentadas por él y separadas de él, todo  
ello antes de que éste llegue a la torta que se está  
desintegrando. Este transmisor de calor puede adecuada-  
20 mente ser del tipo de ciclón.

El desintegrador es preferiblemente del tipo  
rotatorio, y puede tener un rotor con barras que coope-  
ren con unas barras estacionarias, o con barras que giren  
en sentido contrario; o bien puede comprender un árbol  
25 portador de martillos, como en un molino usual de marti-  
llos, al cual se llevan tangencialmente la torta y el gas  
caliente.

La invención incluye instalaciones nuevas en  
su género para llevar a la práctica el procedimiento, y  
30 que comprenden: la combinación, con un horno rotatorio,



de un tubo ascendente o una cámara que conduzca a dicho tubo, conectado al horno de modo que lo recorran los gases calientes procedentes de éste; un desintegrador rotatorio alojado en el tubo o en la cámara; medios para reducir mecánicamente el contenido de agua de la pasta bruta de cemento, transformándola en torta; medios para cortar la torta en trozos más pequeños y para transportar éstos introduciéndolos en el tubo o en la cámara a fin de ponerlos en contacto simultáneamente con el rotor del desintegrador y con el gas caliente procedente del horno; medios para separar del gas las partículas arrastradas por él; y medios para transportar estas partículas introduciéndolas en el horno como harina bruta.

Las partículas cuyo tamaño no se haya reducido del modo adecuado para ser arrastradas por el gas pueden transportarse directamente al horno; en este caso, el desintegrador puede estar directamente encima y conectado mediante un tubo a la boca del horno, de modo que las partículas entren en el horno por la acción de la gravedad. De preferencia, no obstante, el desintegrador trabaja en una cámara construida de modo que facilite la acción repetida del desintegrador sobre dichas partículas gruesas, hasta hacerlas lo bastante finas para ser arrastradas por el gas, de manera que todas las partículas introducidas en el horno tengan este grado de finura. A tal fin, la cámara puede estar dotada de superficies de impacto contras las que tropiezas las partículas gruesas lanzadas hacia arriba, partículas que rebotan y bajan volviendo al desintegrador. De preferencia, el desintegrador ha de trabajar en el fondo de una cámara cuya altura sea



por lo menos el doble del diámetro del rotor del desintegrador, y éste conformada de manera que las partículas puedan ser lanzadas por el rotor fuera de la corriente directa del gas.

5 A continuación se describirán algunas instalaciones y formas de desintegrador adecuadas conforme a la invención, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, y en los cuales:

10 - la figura 1 representa en alzado una instalación en la cual la harina bruta le es suministrada a un horno, y muestra asimismo una forma de realización de desintegrador;

- las figuras 2 y 3 representan otra forma de realización de desintegrador;

15 - las figuras 4 y 5 muestran otra forma más de desintegrador;

- las figuras 6 y 7 muestran otra forma más de desintegrador;

20 - las figuras 8, 9 y 10 representan tres instalaciones modificadas, también en alzado;

- la figura 11 es un alzado algo menos esquemático, de otra forma más de instalación, que incluye aparatos auxiliares; y

25 - la figura 12 es una vista en planta de la instalación de la fig. 11.

30 La fig. 1 muestra el extremo superior de un horno rotatorio 1 con una boca 2 a través de la cual sale del horno el gas caliente, y se introduce en él la harina bruta. El horno está provisto de dispositivos 3 incorporados, del género usual, para aumentar el intercambio de calor



entre el gas caliente y la harina bruta.

El gas que sale del horno pasa por un tramo inclinado 4 de un tubo o conducto ascendente 5, cuyo extremo superior corre horizontalmente hasta entrar tangencialmente en un ciclón 6. Si así conviene, el tubo puede tener ramales o derivaciones de alimentación de varios ciclones que trabajen en paralelo.

La pasta o suspensión de cemento bruto, con un contenido de agua de 30 a 40%, se suministra a un filtro de vacío que trabaja continuamente, en el cual la pasta se convierte en tortas de un contenido aproximado de agua, de, por ejemplo, 20%.

El filtro de vacío comprende un canalón 7 lleno de pasta, en el cual la mitad inferior de un tambor de filtro 8 está girando en torno a un eje horizontal y en el sentido que indica la flecha, recogiendo de ese modo en su circunferencia una torta de filtro 9.

Antes de que la torta de filtro llegue de nuevo al canalón 7, es retirada del tambor por un rodillo de cama o de enjugar 10 que gira en sentido opuesto al del tambor 8. La torta de filtro es separada del rodillo de cama 10 por un rodillo auxiliar 11 que gira a una velocidad apreciablemente distinta de la del rodillo de cama 10, y cae en un transportador de cinta 12 que la transporta a una tolva 13, impidiéndose la entrada de aire en la tolva por medio de un cierre hermético no representado. El filtro de vacío puede ser sustituido por una centrifugadora, u otra instalación para reducir mecánicamente el contenido de agua, adaptada para proporcionar un flujo de circulación constante de material de torta.



13

El producto de torta de pasta cae luego en la parte central de un desintegrador 14 completamente alojado en el interior del tubo ascendente 5. El desintegrador puede adoptar también diversas formas, y en la fig. 1 es representada como un rotor compuesto de dos anillos concéntricos de barras horizontales y paralelas 15, que gira a gran velocidad movido por un motor 16, en torno a un eje horizontal, en combinación con un estator formado por un anillo intermedio compuesto de barras estacionarias 17, dispuestas paralelas y concéntricamente con respecto a las barras 15.

Mediante la acción combinada del gas caliente y los golpes mecánicos de las barras del desintegrador (barras que están casi tan calientes como el gas), la torta de pasta se desmenuza, y las partículas resultantes son lanzadas en el gas que fluye a través del desintegrador. La mayoría de las partículas formadas son lo bastante pequeñas para llegar a ser arrastradas por los gases, subiendo por el tubo ascendente; y las partículas no arrastradas caen en el horno por el tramo de tubo 4.

Aún cuando la mayor parte de la trituración, el secado y el precaldeo se efectúa casi instantáneamente, mientras el material de la torta de pasta se encuentra todavía dentro del desintegrador, las partículas se reducen aún más en tamaño al subir por el tubo 5, tendiendo a romperse bajo la acción del calor del gas caliente y a desintegrarse a consecuencia del choque de unas con otras y con las paredes del tubo. Al llegar a la parte alta del tubo, la mayor parte de ellas tiene un tamaño inferior a 1 mm. y contienen sólo un 1% de agua. En esta

2 386 90



etapa ya pueden considerarse como harina bruta.

La mayor parte de esta harina bruta se separa del gas del horno en el separador de ciclón 6, subiendo luego el gas por un tubo 18 y un ventilador 19, cuya salida va conectada por medio de un tubo 20 a un filtro de gas 21, que puede ser del tipo de un precipitador electrostático de polvo. El gas limpio que sale de este filtro pasa por un tubo 22 a la atmósfera.

Las partículas separadas en el separador 6 salen por una salida 23 gobernada por una válvula rotatoria 24 de compuerta, o dispositivo similar, por medio del cual se excluye del separador de aire atmosférico; y pasan por un tubo, o son tomadas por un transportador cualquiera adecuado, indicado mediante la flecha 25, a un tubo de alimentación 26 a través del cual se suministra la harina bruta al horno 1.

El polvo separado en el filtro de gas 21 es recogido por un transportador de tornillo sin fin 27 y suministrado a través de una salida 28 gobernada por una válvula rotatoria 29 de compuerta, o equivalente, haciéndose pasar igualmente al tubo 26 por el camino indicado mediante las flechas 29a.

Las figuras 2 y 3 ilustran con mayor detalle una forma de realización del desintegrador 14 que puede utilizarse en la instalación representada en la fig. 1. Este desintegrador no va montado en el tubo ascendente 5, sino en una cámara 30, en la parte inferior de éste. El tramo de tubo 4 va conectado al fondo de la cámara por medio de una abertura 31. El desintegrador está montado en el fondo de la cámara, y comprende un árbol 32 porta-



dor de un acoplamiento 33 a un motor (por ejemplo, un motor eléctrico), no representado. El árbol está sostenido en un cojinete 34, en la pared lateral de la cámara opuesta a la abertura 31 a través de la cual se introducen en la cámara 30 no sólo el gas, sino también la torta de pasta. En su otro extremo, el árbol 32 lleva un cubo 35 al que va fijado un disco circular 36. Al disco 36 van fijadas por un extremo unas barras 15 y 15' formando dos anillos concéntricos y constituyendo así los órganos de choque del desintegrador. En la pared opuesta de la caja 30 y rodeando la abertura 30 hay otro anillo concéntrico 17 de barras fijadas a la pared por un extremo, y dispuestas entre los dos anillos rotatorios.

La torta de pasta es suministrada por un transportador sin fin 12, que pasa en torno a un rodillo 37 montado en una caja 13 que se extiende a partir de la pared lateral de la cámara 30 y está abierta como se indica en 38, formando un pasaje a través del cual la torta cae en la abertura 31. Para impedir que entre aire atmosférico en la caja 13, se dispone un cierre hermético (no representado).

Como se verá, la torta de pasta entra en el desintegrador por la parte central abierta, siendo inmediatamente golpeada por las barras internas 15. Los gases calientes del horno entran también por la abertura 31, y de ese modo la desintegración inicial se produce dentro de la corriente efectiva de gas. Los gases cambian de dirección y fluyen subiendo por la cámara 30 hasta el tubo ascendente 5. Algunas de las partículas son lanza-



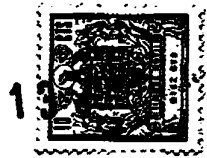
13 JUL

das hacia arriba por el rotor y otras transportadas hacia  
arriba por la corriente, y muchas de estas partículas  
tropiezan con una placa de choque o impacto 39 montada  
en la cámara, o con una placa superior 40 que está in-  
5 inclinada como se indica en la fig. 2. Las partículas se  
reducen aún más en tamaño, a consecuencia de estos cho-  
ques. Además, como resultado de los choques, las parti-  
culas grandes rebotan, bajando hasta volver a entrar en  
el desintegrador, y este proceso se repite respecto a  
10 las partículas grandes, hasta que adquieren al fin un  
tamaño lo bastante pequeño para que las arrastre el gas  
que entra en el tubo 5.

Para impedir toda formación de depósito de la  
torta de pasta en la superficie cilíndrica de la parte  
15 inferior o fondo de la cámara 30, algunas de las barras  
15' pueden ir provistas de raspadores (no representados  
en el dibujo).

El desintegrador arriba descrito sólo puede ser  
de un tamaño limitado, porque las barras no pueden exce-  
20 der de una determinada longitud, sin exponerse a que se  
doblen o rompan. Si se desean mayores capacidades, re-  
sulta más adecuada la construcción que se representa en  
las figs. 4 y 5.

El desintegrador ilustrado en las figs. 4 y 5  
25 es del tipo de un molino de martillos, y tiene una caja  
o envolvente externa 41. El árbol 32, en este caso, lle-  
va también un acoplamiento 33, pero está apoyado no en  
uno, sino en dos cojinetes 34, y en el interior de la ca-  
ja lleva un número de discos 42 en los cuales van monta-  
30 dos unos martillos móviles 43. Los gases calientes se in-



5  
10  
15  
20  
25  
30

roducen por el tubo 4, y salen de la caja por arriba, a través del tubo 5, previéndose un transportador 12 para introducir la torta de pasta.

Las figs. 6 y 7 muestran otro desintegrador de mayor capacidad. En éste hay dos rotores gemelos del tipo indicado en las figs. 4 y 5, que trabajan en una caja o envolvente común 44, en la cual se introduce el gas caliente por un tubo 4 y la torta de pasta por un tubo 45; yendo la caja dispuesta en la parte inferior de un tubo ascendente 5.

Como se verá, las cajas 30, 41 y 44 son de una forma tal que las partículas pueden ser lanzadas o despedidas por el desintegrador rotatorio en un ángulo bastante amplio. En cada una de las formas de desintegrador indicadas, puede verse que la altura de la cámara es por lo menos doble del diámetro del rotor; en las figuras 2 y 4, la sección recta de la cámara va creciendo en realidad hacia el tubo ascendente, en tanto que en la fig. 6 el hecho de tener los dos rotores uno al lado del otro da por resultado que cada uno está trabajando efectivamente en una cámara de una anchura por lo menos doble del diámetro del rotor.

En la instalación modificada que se ilustra en la fig. 8, el horno no lleva dispositivos de intercambio de calor incorporados, de modo que es conveniente precalentar la harina bruta algo más, antes de introducirla en el horno. En esta instalación, el gas que sale del horno pasa a través de una cámara 46 y entra en un precalentador de una sola etapa por medio de un tubo 47 que conduce a un separador de ciclón 48. El gas sale de este se-



parador por un tubo que corresponde al tubo 4 de las figuras precedentes, fluyendo hasta un desintegrador que hay en la base del tubo ascendente 5. El desintegrador corresponde en su forma de ejecución al ilustrado en las figs. 4 y 5, estando su caja designada con el número 41, y el aparato para formar y suministrar la torta de filtro designado con los números 7 a 13, como en la fig. 1. Desde el tubo ascendente 5, el gas fluye por un separador 6 y un filtro de gas 21 de igual manera que en la fig. 1, con la única diferencia de que el ventilador 19, en este caso, está dispuesto en el lado de salida del filtro y no entre el separador y el filtro, de modo que el gas pasa a través de un tubo 49 al ventilador, y sale de él por un tubo 50. El ventilador puede estar colocado antes o después del filtro, según las condiciones existentes en la instalación.

Las partículas separadas por el separador 6 fluyen a lo largo de un camino 25 hasta la parte inferior del tubo 47, para ser arrastradas por el gas del horno y llevadas al ciclón 48. Desde este ciclón, las partículas separadas entran en el horno a través de un tubo 51 y de la cámara 46.

El polvo separado en el filtro de gas 21 y recogido por el tornillo sin fin 27 fluye por un tubo 29, reuniéndose con las partículas que circular por el tubo 25.

La fig. 9 ilustra una instalación en la cual el transmisor de calor consta de un precalentador de ciclón de dos etapas, pero por lo demás se parece mucho a la de la fig. 8. Los dos ciclones se indican en 48 y 53, y los



correspondientes tubos ascendentes en 47 y 52. La harina  
bruta circula por el tubo 25 entrando en el extremo in-  
ferior del tubo ascendente 52, y es arrastrada por el gas  
del horno, a través de este tubo, hasta el ciclón 53.

5 Después de separado de la harina bruta, el gas fluye  
por el tubo 4 al desintegrador dispuesto en la parte in-  
ferior del tubo ascendente 5.

El desintegrador ilustrado es del tipo represen-  
tado en las figuras 2 y 3, pero la torta de pasta se in-  
10 troduce por arriba, y de ese modo el rotor del desinte-  
grador tiene sólo un anillo, o formación anular, de ba-  
rras; y este anillo está situado al exterior del anillo  
de barras estacionarias. La harina bruta separada en el  
ciclón 53 fluye desde el ciclón, a través de una válvula,  
115 hasta un tubo 54 y, por tanto, hasta el extremo inferior  
del tubo ascendente 47. En la instalación representada en  
la fig. 9, la torta de pasta se produce en una centrifu-  
gadora que tiene una caja o envolvente exterior 55, en la  
cual se introduce la pasta o suspensión a través del árbol  
20 rotatorio, hueco, de solo una tolva 56 dispuesta en la  
parte alta. La centrifugadora es movida por medio de  
una correa (que no se representa) y una polea 57. La tor-  
ta de pasta que constituye la fracción fruesa de salida  
de la centrifugadora pasa por un tubo 58 que conduce al  
25 tubo ascendente 5, justamente encima del desintegrador  
14. La fracción fina, que es principalmente agua, es de-  
vuelta a la instalación de preparación de la pasta (no re-  
presentada), a través de un tubo 59.

La instalación ilustrada en la fig. 10 difiere  
30 de la representada en la fig. 9. Así, el precalentador de

2. 3890



ciclón en dos etapas está sustituido por un transmisor de calor del género descrito en la solicitud de patente española nº 286.267, que comprende una cuba 60 conectada a la cámara 46, que recibe directamente los gases del

5 horno 1. La cuba 60 está construida de manera que las partículas llevadas a la parte superior de ella se mueven principalmente bajando contra el gas caliente que asciende a una velocidad mayor que la de libre sedimentación de las partículas, porque el gas se hace fluir en

10 trayectos circulatorios en cada uno de los cuales parte de las partículas arrastradas por el gas se precipitan y aglomeran, moviéndose como tales en contracorriente con elgas. Para lograr este resultado, la cuba 60 está dividida en un número de cámaras dispuestas una sobre otra

15 y en comunicación cada una solamente con la inmediata sucesiva, por medio de una o más aberturas de un área total de sección recta que es pequeña en relación con la de la cámara que hay encima. El gas sale de la cuba 60 por un tubo 47, y entra en un ciclón 48, desde el cual fluye pasando por el tubo 4 al desintegrador 41, que es del tipo

20 de molino de martillos representado en las figs. 4 y 5. La harina bruta fluye a la parte alta de la cuba 60 desde el ciclón 6 y el filtro 21, a lo largo de los conductos 25 y 29, respectivamente. Las partículas separadas en el

25 ciclón 48 se unen en estos conductos, volviendo a entrar en la cuba 60 por la parte de arriba.

Otra diferencia existente entre las instalaciones indicadas en las figs. 9 y 10 reside en que, en la fig, 10, la torta de pasta es transportada al desintegrador

30 por medio de un transportador de tornillo sin fin 61. Como



se comprenderá, para llevar la torta al desintegrador puede utilizarse, en cualquiera de las instalaciones, un tipo cualquiera de transportador capas de hacerlo.

5 Las figs. 11 y 12, ilustran de manera algo menos esquemática que las anteriores, un ejemplo de instalación completa para poner en práctica el método de la presente invención. La fig. 11 representa solamente la parte extrema 62 del horno rotatorio de la instalación, y este horno se ha omitido por completo de la fig. 12. 10 El horno, equipado con un dispositivo cambiador de calor que forma parte del mismo, está rodeado de anillos de apoyo, de los cuales se representa uno en 63, que cooperan en contacto con unos rodillos (no representados) dispuestos sobre fundaciones 64.

15 El horno está provisto de una cámara de humos usual 65, desde la cual un tubo de gas 66 conduce, primero horizontalmente y luego verticalmente hacia abajo, hasta un desintegrador 67 del tipo de molino de martillos, a través del cual se hace pasar el gas caliente 20 que procede del tubo 66. El gas sale del desintegrador por un tubo 68 que conduce a un tubo ascendente 69 cuyo extremo superior se bifurca en dos ramas que van cada una a un ciclón 70, trabajando los dos ciclones en paralelo. Los tubos 71 de salida de gas de estos ciclones se reúnen en 25 un tubo 72 que conduce al lado de aspiración de un ventilador 73, el cual produce la aspiración necesaria para hacer que los gases fluyan con un caudal o velocidad adecuados a lo largo del trayecto que acaba de describirse. El lado de entrega o salida del ventilador 73 está conectado por medio de un tubo 74 a un filtro electrostático 30



de gas 75, en el cual se separa el gas del polvo. El gas limpio pasa por un tubo 76 y una chimenea de salida 77 a la atmósfera.

La instalación comprende también cuatro unidades cooperativas de filtro de presión 78, en las cuales la pasta bruta de cemento, de alrededor del 35% de contenido de agua, se convierte en tortas de pasta que contienen aproximadamente 12% de agua. Los filtros se suponen del tipo accionado por presión hidráulica, en los cuales se hacen bajar del filtro los bastidores o marcos de filtro, para quitarles las tortas de pasta. En otros términos, los filtros no dan un suministro continuo de torta de filtro, por lo cual se usa más de un filtro. Las fases de trabajo de los mismo se ajustan escalonadamente, a un cuarto de ciclo de trabajo unos respecto a otros, con lo cual se regulariza en lo posible la descarga de las tortas de pasta. Las tortas de pasta procedentes del filtro caen sobre cuatro transportadores de cinta 79 dispuestos debajo de las unidades de filtro, y son transportadas así a una tolva común alargada 80. La parte inferior de esta tolva está formada por un transportador de persiana 81, adaptado de forma y movido a velocidad tal que, en todo lo posible, se forma él una capa de torta uniforme. Se habilitan unos dispositivos rotatorios 82 a modo de grada, que actúan sobre la capa de torta de pasta que hay en el transportador 81, distribuyéndola uniformemente sobre éste, y además hay unos dispositivos, tales como 83, para dividirla en trozos. Antes de llegar a estos dispositivos, la capa de torta es ligeramente comprimida por medio de un rodillo giratorio

253890



84.

Al extremo del transportador de persiana, el producto de torta de pasta cae por un conducto vertical 85 sobre un extremo de un transportador horizontal de cinta 86, cuyo extremo opuesto está rodeado por una extremidad de una caja o envolvente 87. El otro extremo de ésta, que se halla doblado hacia abajo, sirve de conducto bajante 88 a través del cual se hace pasar la torta de pasta que sale por el extremo del transportador de cinta 81, al desintegrador 67, en unión de los bases que vienen por el tubo 66. El conducto bajante 88 desemboca simplemente en el tubo 66, y para impedir la aspiración de aire al interior del desintegrador 67 la caja 87 está provista de unos medios de cierre hermético (que no se representan).

En el desintegrador 67, la torta de pasta se calienta y reduce al tamaño de partículas, y las partículas se hacen pasar luego, con el gas caliente, a través del tubo de conexión 68 hasta el tubo ascendente 69, y de aquí a los dos ciclones 70. En éstos, el material, que ahora se halla en el estado que podría llamarse de harina bruta, es separado de la corriente de gas, la cual fluye por el trayecto 71, 72, 73, 74, 75, 76 y 77, como antes se ha dicho.

La harina bruta separada en los ciclones 70 se descarga por medio de cortos tubos de descarga 89 que desembocan en un transportador común de tornillo sin fin 90, el cual actúa también como cierre hermético para los ciclones. Al extremo del transportador de tornillo 90 hay un conducto bajante vertical 91 en el cual se descarga



13

la harina bruta, la cual pasa luego a un tubo inclinado 92 y, a través de la cámara 65, llega al extremo de entrada del horno rotatorio 62.

5 El polvo precipitado en el filtro electrostático 75 es transportado por medio de un transportador de tornillo sin fin 93 a un tubo 94; estando el tornillo sin fin proyectado, contruido y movido de tal modo que el polvo procedente de ambos lados se hace pasar hacia el tubo 94. Desde este tubo 94, el polvo cae y se mezcla con la torta de pasta en la tolva 80.

10 La presenta solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 18 de abril de 1963, con el nº 15.369/63 prov., se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

- N O T A -

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

25 1.- Un método de convertir una pasta bruta de cemento en harina en bruto adecuada para la calcinación en un horno rotativo, que comprende reducir mecánicamente el contenido de agua de la pasta para formar una torta de pasta, alimentar continuamente esta torta (con o sin subdivisión preliminar) a una corriente de gas caliente, 30 y desintegrarla en ella, procediendo dicho gas del horno,

2 86 90



de manera que la torta sea fragmentada y secada simultáneamente para formar partículas, la mayoría de las cuales son de tal tamaño que son arrastradas en la corriente de gas, y separar luego las partículas secas calentadas de la corriente de gas y alimentarlas al horno.

2.- Un método según el punto 1 en el cual la torta se forma en un filtro de la pasta del tipo de presión y se corta en trozos antes de ser desintegrada en la corriente de gas caliente.

3.- Un método según los puntos 1 ó 2 en el cual las partículas no arrastradas por el gas caliente pasan directamente al horno.

4.- Un método según el punto 1 ó 2 en el cual las partículas no arrastradas por el gas son olvidadas o se les deja volver al desintegrador, de manera que en el transcurso del tiempo toda la torta es reducida a partículas arrastradas por el gas.

5.- Un método según el punto 1 en el cual las partículas separadas de la corriente de gas son precalentadas todavía fuera del horno antes de entrar en él.

6.- Un método según el punto 5 en el cual el precalentamiento adicional se efectúa suministrando las partículas a la corriente de gas caliente procedentes del horno, siendo las partículas arrastradas en el gas, calentadas por él y retiradas de él, todo ello antes de que el gas llegue a la torta que está siendo desintegrada.

7.- Un método de convertir una pasta en bruto de cemento en harina en bruto adecuada para calcinación en un horno rotativo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-



tecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintitrés hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P. A.

13 JUL 1964

Alberto de Elizalde  
Por Poder.

298690

CP.

*M. C. M.*



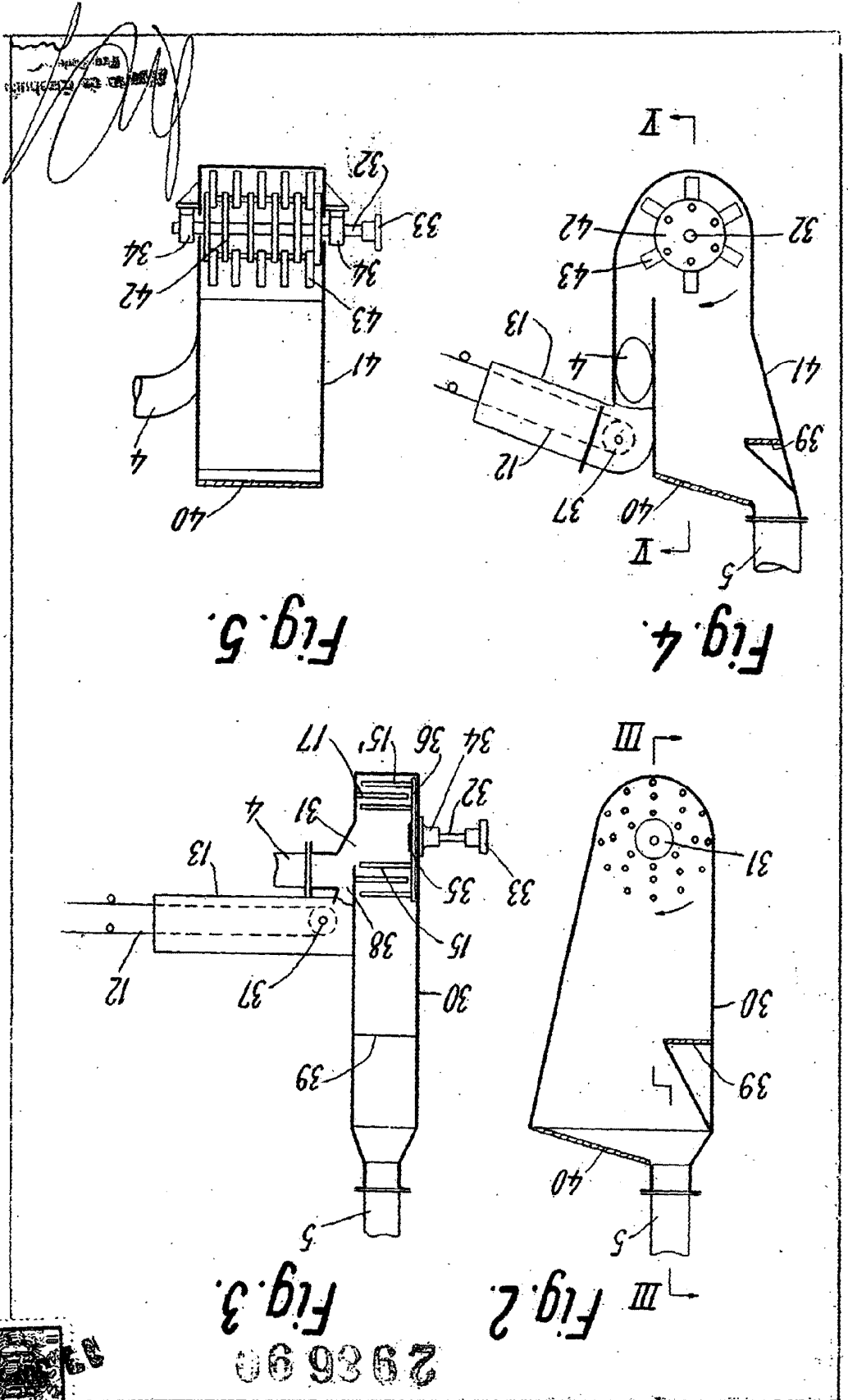


Fig. 5.

Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 2.

293690



6090

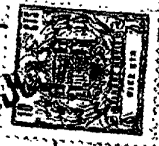


Fig. 6.

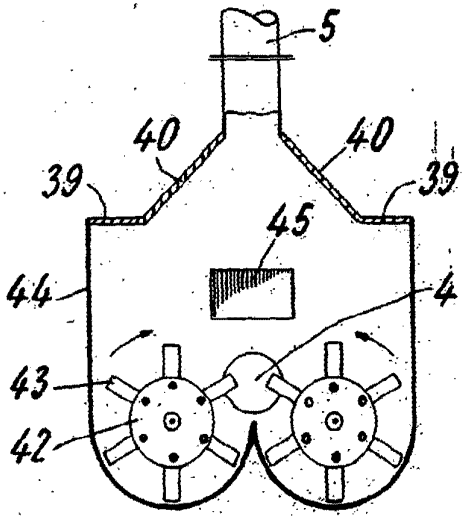


Fig. 7.

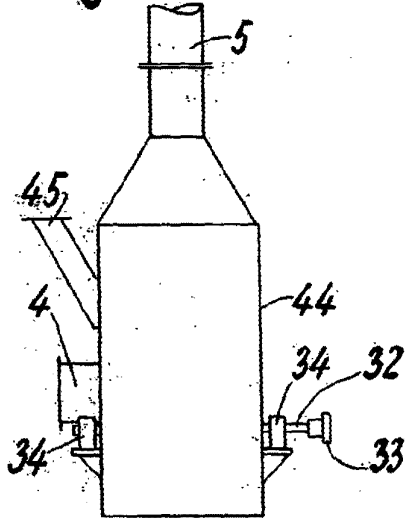
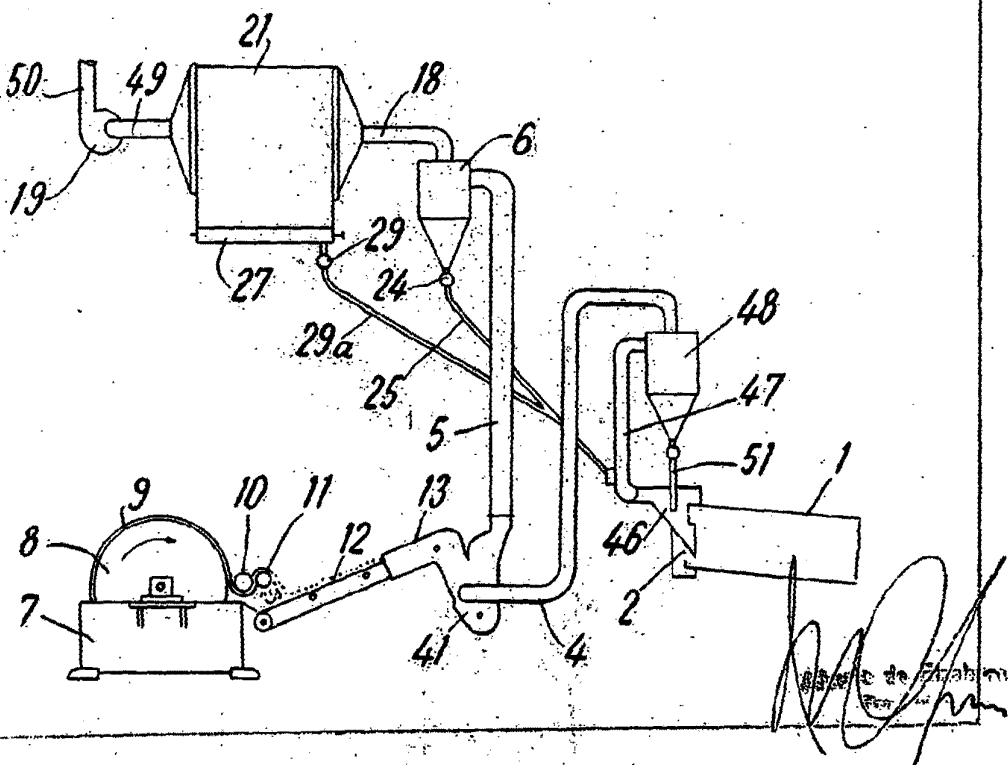


Fig. 8.



6090

298690

13

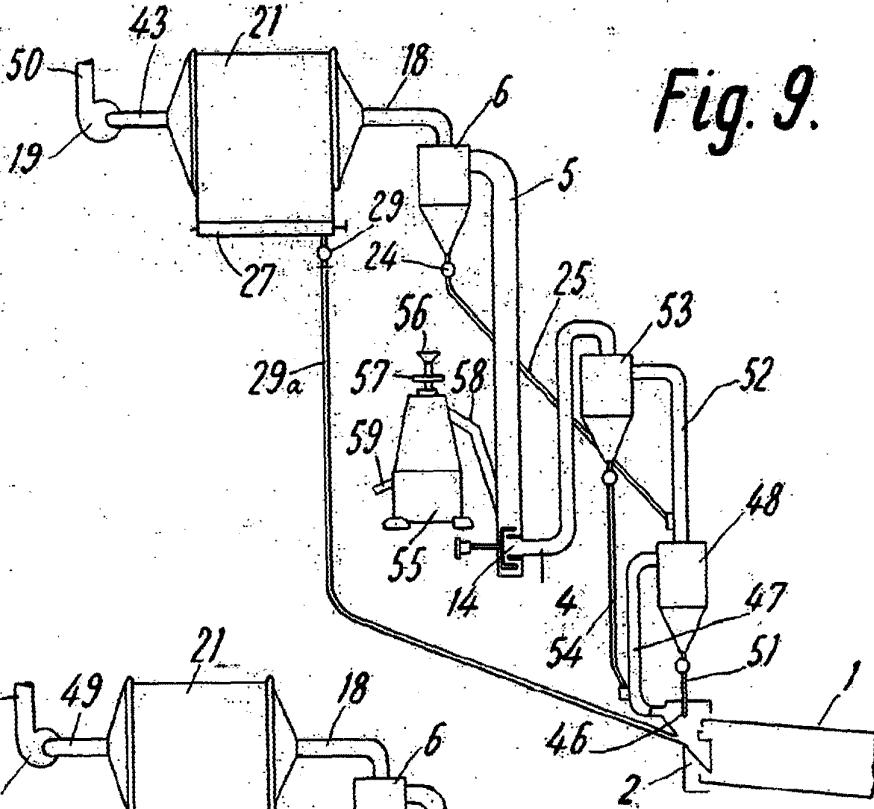


Fig. 9.

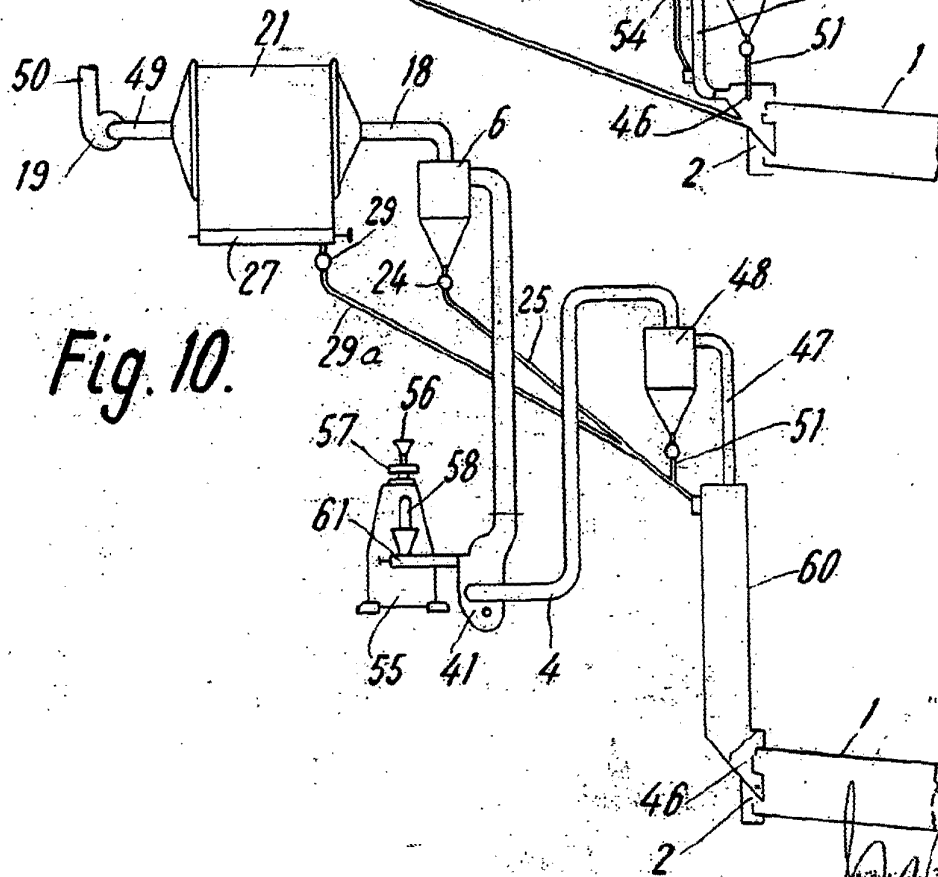


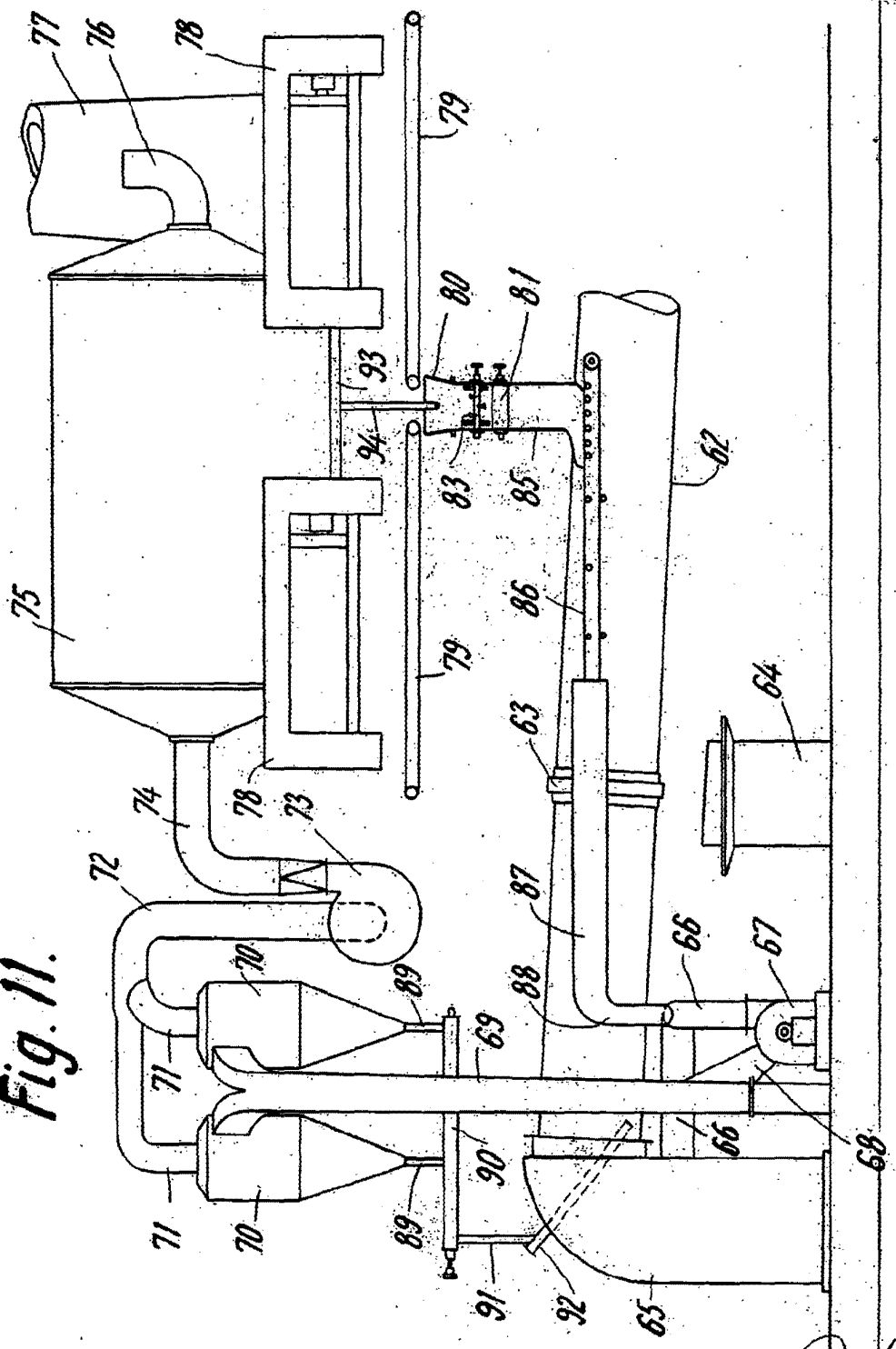
Fig. 10.

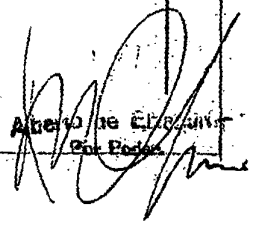
*[Handwritten signature]*  
F.L. SMITH & CO. ENGINEERS  
LONDON, W.C.2

298690



Fig. 11.



  
 Alberto de Elvira  
 Por Poder

6090

298690

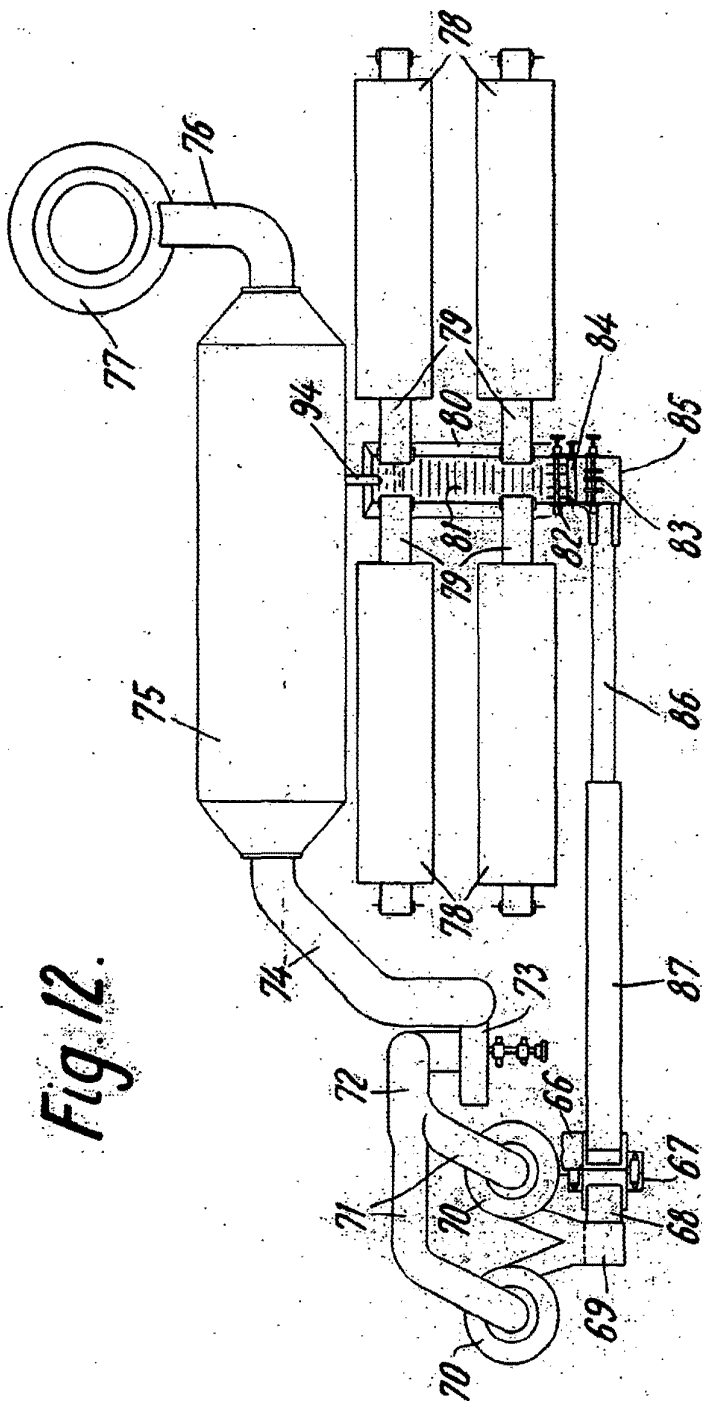


Fig. 12.