



ESPAÑA

**PATENTE DE INVENCION**

NUMERO	454,943
FECHA DE PRESENTACION	11-1-1977

10 A I

P.- 64.887

Dile No.  
6260-18

30 PRIORIDADES:	31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
	962/76 completa	12-1-76	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F23B	

64 TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO DE QUEMAR MATERIAS PRIMAS PULVERULENTAS"

71 SOLICITANTE (S)
F.L. SMIDTH & CO. A/S

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
77, Vigerslev Alle, DK-2500 Copenhagen Valby, Dinamarca

72 INVENTOR (ES)
Jørn Touborg

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU

1 El invento se refiere a la calcinación de materia prima  
pulverulenta en una instalación que comprende un precalentador de ciclón  
de ramas múltiples, un horno giratorio y una unidad enfriadora para en-  
friar el material quemado por medio de aire que se divide a continuación  
5 en dos corrientes, una de las cuales se hace pasar a través del horno  
hasta una rama del horno del precalentador, mientras que la otra corrien-  
te se hace pasar a través de un calcinador y por una rama de calcinador  
del precalentador.

10 Por conveniencia, la expresión "impurezas" utilizada en  
lo que sigue se deberá entender que comprende no sólo álcalis, sino tam-  
bién cloro y azufre.

15 Cuando un precalentador está constituido por una rama que  
recibe aire de precalentamiento en forma de gas residual procedente del  
horno y una segunda rama que recibe gas de precalentamiento a través del  
calcinador, se acumularán impurezas, en forma de polvo o de recubrimien-  
tos en el material que está siendo tratado, en las etapas precalentado-  
ras y, por lo tanto, habrá posibilidades de que se creen atascos en los  
ciclones y en las tuberías elevadoras en un intervalo de temperaturas  
crítico, especialmente en la rama del horno, en la que las concentracio-  
20 nes de impurezas será mucho más crítica que en la rama del calcinador  
debido a las impurezas volátiles liberadas en el horno.

25 La razón de que se formen atascos se ha de buscar en el  
hecho de que cuando la temperatura de las materias primas aumenta en los  
ciclones y el horno, el contenido de álcalis, de azufre y de compuestos  
de cloro se vaporiza y es impulsado con los gases del horno hacia los ci-  
clones en contracorriente con las materias primas y cuando alcanzan tem-  
peraturas inferiores las impurezas volátiles pueden condensarse y solidi-  
ficarse sobre superficies frías del precalentador o sobre las partículas  
de materia prima que pasan junto a ellas.

30 En la fase de condensación, las impurezas hacen que par-

1 te de las materias primas se adhieran a ellas y que se produzca un atas  
co o bloqueo total muy rápidamente.

Es conocido ya dirigir parte de los gases de horno al pre  
cipitador poniendo en derivación el precalentador con el fin de reducir  
5 el contenido de impurezas, que se acumularían de otra manera. Sin em-  
bargo, existe todavía un gran peligro de bloquear el precalentador, ya  
que la instalación debe funcionar preferiblemente con un mínimo de deri  
vación para cumplir los requisitos de funcionamiento económico.

Lo más fácil, pero lo más caro, para superar los inconve  
nientes de las impurezas en los ciclones es eliminar todos los gases de  
10 horno y utilizar sólo aire de enfriamiento gastado para precalentar el  
material crudo que pasa por el precalentador de ciclón.

Por lo tanto, el objeto de este invento es proporcionar  
un método mejorado de reducir las concentraciones de impurezas en los  
15 ciclones y tuberías elevadoras, y por lo tanto el riesgo de bloqueos o  
atascos.

A este fin y de acuerdo con el invento, la materia prima  
a tratar se introduce en la parte superior de las ramas del precalenta-  
dor, se calcina a continuación en el calcinador y se hace pasar final-  
20 mente al horno para su sinterización; y al menos parte del flujo de ma-  
terial procedente de la rama del calcinador se hace pasar al ciclón in-  
ferior de la rama del horno antes de ser alimentado al calcinador.

De la manera más simple, el flujo de material procedente  
de la rama del calcinador que se hace pasar al ciclón inferior de la ra  
25 ma del horno es alimentado desde el penúltimo ciclón de la rama del cal  
cinador a una tubería elevadora desde el horno al ciclón inferior de la  
rama del horno.

Cuando la instalación se hace funcionar según este nuevo  
método, el material de bajo contenido en impurezas es alimentado conti-  
30 nuamente desde la rama del calcinador al ciclón inferior de la rama del

1    horno, donde debido a que está relativamente insaturado de impurezas, es  
particularmente eficaz en la captación de impurezas de los gases de es-  
cape del horno. Esto reduce significativamente el depósito de impure-  
zas por la rama del horno, que tendría lugar de otra manera.

5                    Idealmente, todo el material precalentado procedente de  
las ramas del calcinador y del horno será alimentado al ciclón inferior  
de la rama del horno, es decir, en la práctica, a la tubería elevadora  
desde el horno hasta el ciclón inferior y ello será efectivo hasta un  
grado máximo en la reducción de la temperatura de los gases de escape  
10 del horno, por contacto con el material, con la consiguiente precipita-  
ción de vapores de álcalis sobre las partículas de material. Sin em-  
bargo, si el flujo de gas de escape del horno por la tubería elevadora  
es insuficiente para arrastrar la cantidad total de materias primas,  
puede ser necesario hacer pasar algo de materia prima al calcinador sin  
15 que pase a través del ciclón inferior de la rama del horno. En ese ca-  
so, es preferible que el material procedente del penúltimo ciclón de la  
rama del horno, que total o parcialmente es hecho pasar directamente al  
calcinador, pase en derivación con respecto al ciclón inferior de la ra-  
ma del horno. Esto es ventajoso ya que cuanto mayor es la cantidad de  
20 material de bajo contenido de impurezas procedente de la rama del calci-  
nador que se pueda suministrar al ciclón superior de la rama del horno,  
en lugar de una cantidad equivalente de material procedente de la rama  
del horno giratoria, tanto mayor será la cantidad de impurezas extrai-  
das de los gases de escape del horno por el material en ese punto. Es  
25 ta conexión cruzada entre las dos ramas del precalentador dará lugar  
evidentemente a un aumento del contenido de impurezas en la rama del  
calcinador, pero la concentración no excederá en absoluto a la de la ra-  
ma del horno y se consigue un equilibrio de impurezas total mayor entre  
las ramas.

30                    Una ventaja adicional obtenida por la conexión cruzada

26027

1 de los flujos de material es que se puede utilizar una materia prima más  
impura y un combustible más barato con un mayor contenido de azufre, que  
el que se permite actualmente.

5 Preferiblemente, los flujos de material en las ramas del  
precalentador tienen una relación mutua de masa correspondiente a las  
de las corrientes de aire a través de ellos, que ventajosamente podría  
ser en esencia los dos tercios del aire de enfriamiento consumido a tra-  
vés de la rama del calcinador y en esencia un tercio a través de la ra-  
ma del horno. De la corriente de aire que pasa a través del horno,  
10 parte se puede hacer pasar directamente a la rama del horno mientras  
una segunda parte, que asciende quizás al 15% del aire de enfriamiento  
consumido, se puede derivar con respecto al precalentador y dirigirse  
a la atmósfera o al precipitador para precipitar el polvo que contiene  
impurezas de la corriente de aire, o a un laminador o a otro dispositi-  
15 vo en el que sea utilizable el calor contenido en esa parte de la co-  
rriente de aire mediante intercambio de calor.

En esta memoria se describe también una instalación para  
realizar el nuevo método, comprendiendo la instalación un precalentador  
de ciclón de ramas múltiples que incluye una rama de horno acoplada al  
20 horno y una rama de calcinador, un calcinador conectado en una tubería  
elevadora al ciclón inferior de la rama del calcinador, un horno, un en-  
friador, medios para separar aire de refrigeración consumido desde el en-  
friador y para hacer pasar parte al horno y parte a la rama del calcina-  
dor, medios para hacer pasar material desde el penúltimo ciclón de la ra-  
25 ma del calcinador a la tubería elevadora desde el horno al ciclón infe-  
rior de la rama de horno, y medios para hacer pasar material desde el ci-  
clón inferior de la rama del calcinador al horno.

Dos ejemplos de instalación que funciona y que está cons-  
truida de acuerdo con el invento, y una instalación convencional para  
30 fines comparativos, se ilustran en los dibujos esquemáticos que se acom-

1 pañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista de una instalación de precalentador convencional, de cuatro etapas y dos ramas; y

5 Las figuras 2 y 3 son vistas similares de instalaciones análogas a la de la figura 1, pero destinadas a funcionar de acuerdo con el invento.

La figura 1 muestra una instalación convencional de precalcinador de doble rama con cuatro etapas 1k-4k de una rama de horno y 1c-4c de una rama de calcinador, en la que la materia prima a tratar se  
10 suministra por 5k, 5c a la tubería elevadora 6k, 6c a continuación se suspende en el aire de precalentamiento que pasa desde el segundo ciclón 2k, 2c al primer ciclón o ciclón situado en posición más alta 1k, 1c.

En el primer ciclón se separa el material del gas y se alimenta a la tubería elevadora que conecta los ciclones tercero y se-  
15 gundo y se repiten los procesos de separación y suspensión subsiguientemente.

Desde los ciclones 3c y 4k, el material precalentado se alimenta a un calcinador 7 situado en la tubería elevadora al ciclón 4c, en cuyo calcinador tiene lugar la calcinación.

20 A continuación se hace pasar el material calcinado al separador de ciclón 4c, transportado por el aire de precalentamiento desde el enfriador 8 y separado del aire antes de ser alimentado al horno 9.

Volviendo ahora a la instalación mostrada en la figura 2, se aprecia que la materia prima es precalentada y precalcinada esencial-  
25 mente de la misma manera que se muestra en la figura 1, pero todo el material precalentado en el ciclón 3k es alimentado al calcinador 7 y una cantidad correspondiente del material precalentado en el ciclón 3c es alimentado a la tubería elevadora que conecta el horno 9 con el ciclón 4k.

30 En un ejemplo, se hace pasar el 70% del aire de enfria-

1 miento a través de la rama del calcinador y el 30% restante se utiliza  
en el horno como aire de combustión secundario. La mitad de los gases  
residuales pasan en derivación con respecto al calentador en 10 y pasan  
a través de un precipitador, un depurador, una machacadora o similar y  
5 la otra mitad pasa directamente a través de la rama del horno.

La relación de masas entre la materia prima alimentada  
a la rama del horno y la alimentada a la rama del calcinador será de  
15:70, y la reducción en la acumulación de cloro en la rama del horno  
ascenderá aproximadamente al 25% cuando se compara la instalación de la  
10 figura 2 con la de la figura 1.

El correspondiente aumento inevitable en la acumulación  
de cloro en la rama del calcinador será casi despreciable. En el ejem-  
plo anterior ascenderá a 1-2%.

La instalación de la figura 3 muestra una disposición al-  
15 ternativa en la que los gases de escape del horno que suben por la tube-  
ría elevadora 13k entrando en el ciclón inferior 4k de la rama de horno  
son suficientes para arrastrar toda la materia prima desde ambas ramas  
del precalentador. Por lo tanto, el material de las ramas del calcina-  
dor para desde el penúltimo ciclón 3c a través de la tubería 11c y se  
20 uno con el material procedente de la rama del horno dejando el penúlti-  
mo ciclón 3c a través de la tubería 12k antes de ser descargado a la  
tubería elevadora 13k. El material es arrastrado y llevado al separador  
proporcionado por el ciclón inferior 4k de la rama de horno, desde donde  
el material pesa al calcinador 7. Desde aquí es separado, después de  
25 haber sido calcinado al menos parcialmente, en el separador proporciona-  
do por el ciclón inferior 4c de la rama del calcinador para alimentador  
al horno 9, como antes.

REIVINDICACIONES

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un método de quemar materias primas pulverulentas en una instalación que comprende un precalentador de ciclones de ramas múltiples, un horno y una unidad enfriadora para enfriar el material quemado por medio de aire que es a continuación dividido en dos corrientes, una de las cuales se hace pasar a través del horno y hacia arriba por una rama de horno del precalentador, mientras que la otra corriente se hace pasar a través de un calcinador y hacia arriba por una rama de calcinador del precalentador; en el cual la materia prima a tratar se introduce en la parte superior de las ramas del precalentador, se calcina a continuación en el calcinador y finalmente se hace pasar al horno para su sinterización; y al menos parte del flujo de material procedente de la rama del calcinador se hace pasar al ciclón inferior de la rama del horno antes de ser alimentado al calcinador.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que el flujo de material procedente de la rama del calcinador que se hace pasar al ciclón inferior de la rama del horno es alimentado desde el penúltimo ciclón de la rama del calcinador a una tubería elevadora desde el horno al ciclón inferior de la rama del horno giratorio.

3ª.- Un método según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, en el que al menos parte del flujo de material procedente del penúltimo ciclón de la rama del horno se dirige al calcinador.

26027

1                   4ª.- Un método según la reivindicación 3ª, en el que la totalidad del flujo de material procedente del penúltimo ciclón de la rama del horno se dirige al calcinador.

5                   5ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los flujos del material en las ramas del precalentador tienen una relación mutua de masas que corresponde sensiblemente a la de las corrientes de aire a través de las mismas.

10                  6ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que sustancialmente un tercio del aire de enfriamiento consumido se hace pasar a través del horno.

                  7ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que una parte de la corriente de aire que ha pasado a través del horno pasa directamente a la rama de horno, mientras una segunda parte es derivada con respecto al precalentamiento.

15                  8ª.- Un método según la reivindicación 7ª, en el que la segunda parte de la corriente de aire se dirige a través de un laminador u otro dispositivo en el que el calor contenido en esa parte de la corriente de aire se utiliza mediante intercambio de calor.

20                  9ª.- Un método según las reivindicaciones 7ª u 8ª, en el que la segunda parte consiste sustancialmente en el 15% del aire de enfriamiento consumido.

                  9ª.- "UN METODO DE QUEMAR MATERIAS PRIMAS FULVERULENTAS".

25

30

64.387

10

26027

1

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

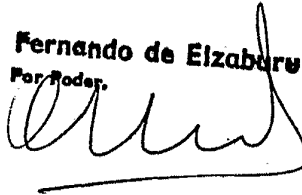
5

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

Madrid, 18. JUL. 1977

P.A.

**Fernando de Elizaburu**  
Por poder.



10

15

20

25

30

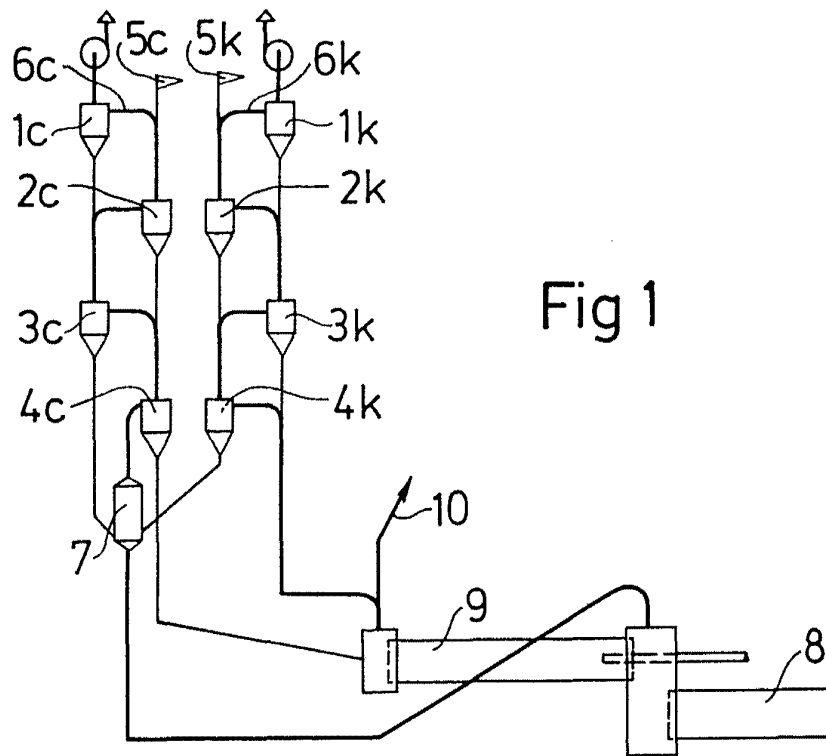


Fig 1

Fernando de Elizaburu  
Por Poder

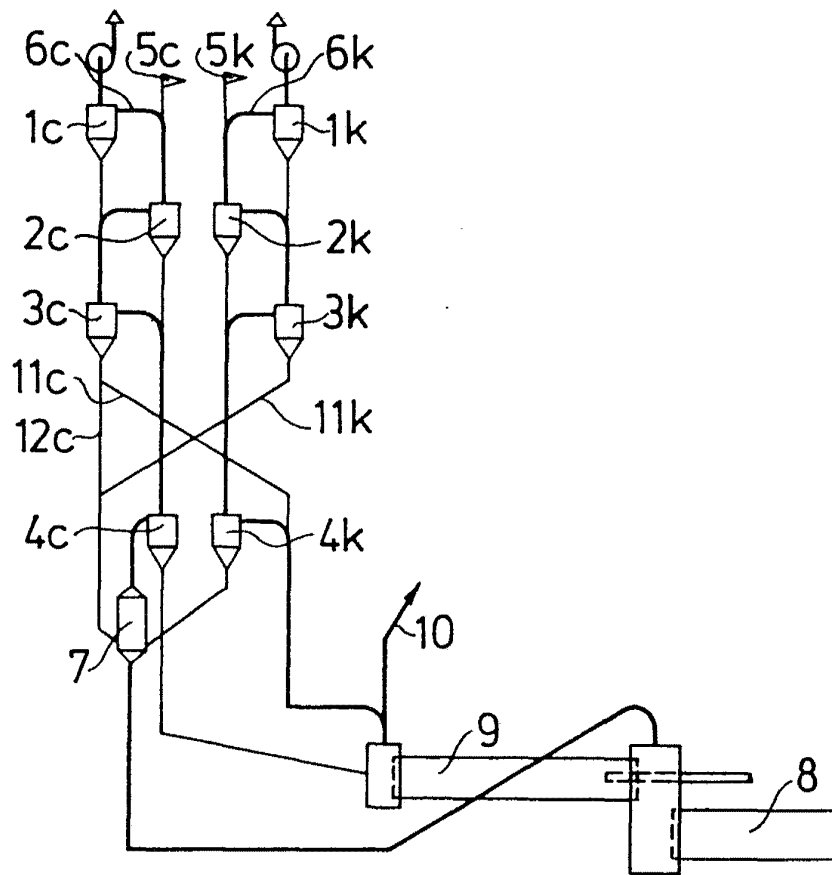


Fig 2

Fernando de Elizaburu  
Por Padr.

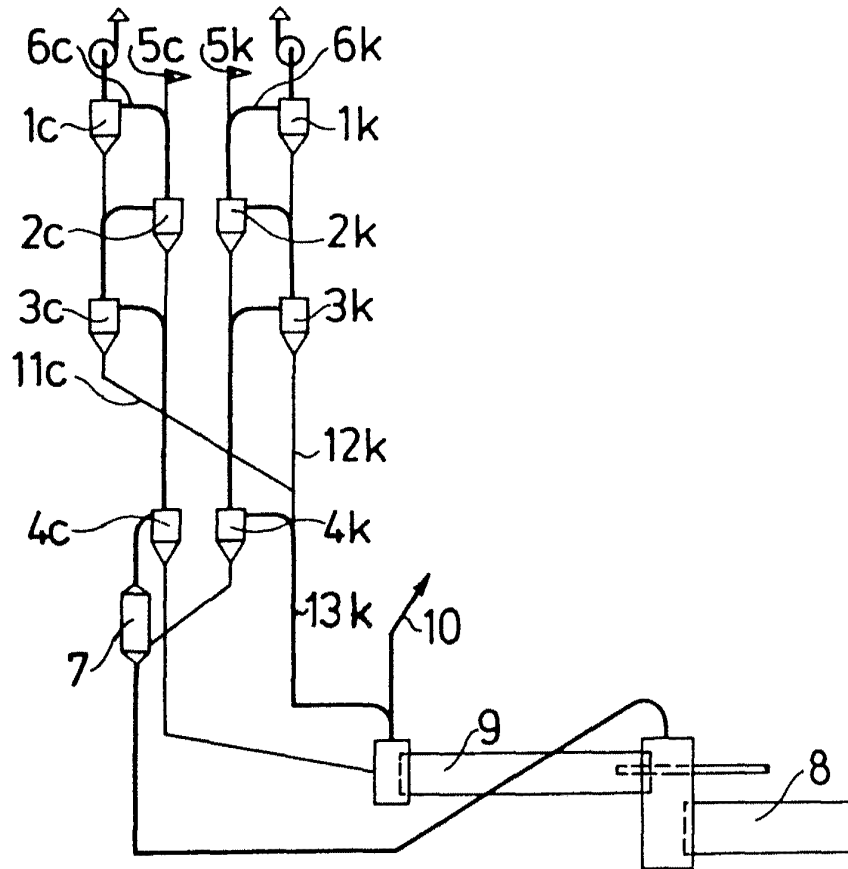


Fig 3

Fernando de Elizaburu  
Por Poder.