



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO 437.083	(19) A1
(22) FECHA DE PRESENTACION 28.4.75		

PATENTE DE INVENCION

P.- 60.378
File No.:
6235-18
(Method)

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 20839/74	(32) FECHA 10.5.74 (provisional)	(33) PAIS G. Bretaña
--	--	-------------------------

F.C. 15-9-76

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C04B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION "UN METODO DE LLEVAR A CABO, POR LO MENOS, LA CALCINACION PAR CIAL DE UNA MATERIA PRIMA PULVERULENTA, PRECALENTADA"

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

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

(72) INVENTOR (ES) Søren Bent Christiansen

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

P.- 60.378

1 Esta invención se refiere a por lo menos la calci-
nación parcial de una materia prima pulverulenta precalenta-
da que contiene cal, especialmente polvo de cemento crudo,
antes de ser sometido al horno rotativo para una calcina-
5 ción final, si corresponde, y a un tratamiento térmico de
terminación, como el sinterizado, y generalmente en forma
subsiguiente a un enfriamiento realizado fuera del horno
por medio de aire de enfriamiento.

10 La calcinación en el presente contexto debe enten-
derse como la expulsión del CO_2 del CaCO_3 , que es un proce-
dimiento endotérmico que requiere una provisión sustancial
de calor.

15 En la manufactura de clinker de cemento a partir
de polvo crudo de cemento sometiendo a éste en sucesión a
precalentamiento, calcinación y sinterizado, existe una ten-
dencia corriente hacia la realización del precalentamiento
en un precalentador de suspensión de etapas múltiples por
separado, como un precalentador de cadena de ciclones, por
lo menos parte de la calcinación en un calcinador, y el sin-
20 terizado en un horno rotativo. La calcinación puede ser ini-
ciada en las etapas inferiores del precalentador y puede no
terminarse hasta que el material tratado haya sido alimenta-
do al horno rotativo antes del sinterizado subsiguiente. La
etapa más inferior del precalentador puede formar al calci-
25 nador o actuar como un calcinador en el cual tiene lugar
una parte sustancial de la calcinación.

30 En las instalaciones o plantas en las cuales tie-
ne lugar una parte principal de la calcinación del material
a tratar fuera del horno rotativo, el combustible y el aire
de combustión que suministran el calor para la calcinación

1 pueden ser provistos en formas diversas. Por ejemplo en
nuestra Solicitud de Patente Española número 435.862, la ca
2 Mería vertical de la última etapa del precalentador es dise
ñada para que actúe como un calcinador y la materia prima
5 caliente parcialmente calcinada que entra al extremo de la
entrada superior del material del horno rotativo inclinado
desde la última etapa del precalentador es mezclada con com
bustible sólido o líquido que, al encontrarse con la mate
10 ría prima caliente desprende gas combustible. Este gas com
bustible, junto con el gas de salida del horno, pasa al cal
cinador en el cual la materia prima precalentada de la pe
núltima etapa del precalentador es suspendida en la mezcla
de gas. Gas que contiene oxígeno es suministrado al calcina
15 dor de modo que el gas combustible es encendido y la mate
ría prima precalentada es calcinada hasta el grado que se
desea. Como se describió en nuestra memoria anterior, el
gas que contiene oxígeno puede ser suministrado al calcina
dor a través del horno o como una alimentación separada que
pasa desviándose del horno.

20 Suministrar el gas que contiene oxígeno a través
del horno es más simple, pero en ese caso se debe suminis
trar más gas que contenga oxígeno al extremo inferior del
horno que el necesario para nutrir en el horno una llama
que se queme en éste para ejecutar el tratamiento térmico
25 en el horno. Sin embargo, con el fin de que los gases del
horno tengan la temperatura de reacción necesaria para el
tratamiento térmico en el horno, se debe quemar combustible
extra en el horno para elevar el volumen extra del gas que
contiene oxígeno hasta la temperatura de reacción. Pero la
30 reacción en el horno no requiere mayor calor a causa de la

1 presencia de la masa extra de gas que contiene oxígeno y
por consiguiente los gases del horno que salen del mismo en
el extremo superior del horno están a temperatura más eleva
da que la que tendrían de otro modo y en realidad a esta
5 temperatura tan elevada pueden dañar las partes como la bo-
ca superior del horno, el sellado giratorio adyacente al ex-
tremo inferior de la cañería vertical que conduce los gases
de salida fuera del horno y que sirve como calcinador.

La elevada temperatura de los gases tiene otro
10 efecto perjudicial no menos grave si está presente una can-
tidad demasiado grande de compuestos que tengan un conteni-
do de álcali, cloro y azufre en las materias primas de ce-
mento, como es el caso frecuentemente. Estos compuestos,
por razones de comodidad, se pueden denominar álcalis y es-
15 tán presentes en los gases de salida de elevada temperatura
en un estado de vapor. Cuando estos gases pasan por las par-
tes adyacentes mencionadas más arriba a la boca superior
del horno, particularmente el extremo inferior de dicha ca-
ñería vertical, los álcalis gaseosos se condensan sobre es-
20 tas partes como recubrimientos sólidos perjudiciales con ma-
teria prima incrustada.

Los mismos dos problemas de temperatura existen si
se provee el calor para la calcinación quemando combustible
extra en el extremo inferior del horno de manera que los ga-
25 ses de salida del horno tengan una temperatura lo suficien-
temente elevada para realizar una calcinación adecuada des-
pués de haber salido del horno.

De acuerdo con la presente invención, en un método
para ejecutar por lo menos la calcinación parcial de una ma-
30 teria prima pulverulenta precalentada que contiene cal antes

1 de que la materia prima sea pasada por un horno rotativo in-
clinado para terminar con el tratamiento térmico en el hor-
no, la materia prima es precalentada en un precalentador de
suspensión de etapas múltiples que es acoplado al extremo
5 superior del horno rotativo, la materia prima es puesta en
contacto con los gases de salida del horno en el extremo su-
perior del horno de manera tal que el material es llevado
fuera del horno suspendido en los gases de salida del horno
y mientras que está en suspensión es calcinado por lo menos
10 parcialmente por el calor contenido en los gases y creado
por la combustión del combustible que es agregado al extre-
mo superior y/o inferior del horno y la combustión del cual
es nutrida sustancialmente por aire y otro gas que contenga
oxígeno introducido a través del extremo inferior del hor-
15 no, siendo el material subsiguientemente separado de los ga-
ses y alimentado hacia el extremo superior del horno en for-
ma tal que pasa hacia abajo del horno para su ulterior tra-
tamiento sin ser llevado fuera del horno por los gases de
salida del horno.

20 Dado que los gases calientes de salida del horno
son puestos en contacto con la materia prima precalentada
en el extremo superior del horno, por lo cual inician su cal-
cinación consumidora de calor, se reduce la temperatura de
los gases de salida del horno suficientemente como para evi-
25 tar daños a las partes constructivas adyacentes a la boca
superior del horno y para evitar la formación de recubri-
mientos sobre estas partes. No se producirán condensaciones
sobre las partes porque los álcalis gaseosos se solidifican
en partículas muy pequeñas en los gases no bien la tempera-
30 tura de éstos es reducida, en lugar de solidificarse sobre

1 las partes relativamente frías mencionadas.

5 Otra ventaja importante es que es posible obtener una salida aumentada desde un horno rotativo de tamaño dado o una reducción apreciable del tamaño del horno rotativo para una salida dada. Una salida aumentada para un horno dado representa un rendimiento total incrementado de materia prima y un consumo aumentado de combustible y de aire de combustión en el horno propiamente dicho. La ventaja resulta del hecho de que el contacto entre la materia prima precalentada y los gases calientes del horno, inmediatamente antes de que abandonen el horno provoca una caída instantánea y apreciable de la temperatura de los gases calientes del horno, de modo que sea posible hacer funcionar al horno en toda su longitud con gases a una temperatura mucho más alta de lo que sería el caso de otro modo.

15 Preferiblemente, la materia prima es precalentada en un precalentador de suspensión de etapas múltiples, siendo puesta la materia prima precalentada proveniente de la etapa penúltima del precalentador en contacto con los gases de salida del horno en el extremo superior del horno y siendo subsiguientemente separada de los gases en la última etapa del precalentador.

20 El precalentador de suspensión de etapas múltiples puede ser un precalentador de una cadena de ciclones de manera que la calcinación tiene lugar, por lo menos en parte, en un calcinador formado por la cañería vertical del ciclón más inferior que forma la última etapa del precalentador.

30 El total del calor requerido para la calcinación y precalentamiento de la materia prima puede ser transferi-

do al material por contacto con los gases de salida del horno provistos por la combustión de suficiente cantidad de combustible en el extremo inferior del horno rotativo, siendo realizada la calcinación por lo menos parcialmente y el precalentamiento siendo realizado totalmente, fuera del horno.

Alternativamente, se puede alimentar combustible extra al extremo superior del horno para su combustión con gas que contenga oxígeno adicional con los gases de salida del horno a través del horno. Esto presenta la ventaja de que el combustible para proporcionar calor para la calcinación es provisto quemando el combustible adicional alimentado al extremo superior del horno. Por lo tanto el calor, en lo que concierne a las partículas individuales de materia prima, es generado en el lugar de consumo, es decir en la ubicación donde las partículas de materia prima están suspendidas, entre otras cosas, en el gas combustible en combustión. Por lo tanto la calcinación tiene lugar aproximadamente isotérmicamente y a temperatura relativamente baja.

El combustible alimentado al extremo superior del horno puede ser mezclado con materia prima precalentada antes de que el material sea puesto en contacto con los gases de salida del horno en el extremo superior del horno aunque este premezclado no es esencial. El combustible puede ser un gas o puede ser un material sólido como carbón en polvo, o un material líquido como el petróleo, que desprende gas combustible al ser mezclado íntimamente con la materia prima precalentada ya caliente.

La materia prima precalentada puede ser fluidificada inmediatamente antes de ser puesta en contacto con los

1 gases de salida del horno. De este modo el material puede
ser alimentado, por ejemplo, por medio de una cañería en V
a la ramificación corriente abajo de la misma se suministra
el gas fluidificándose, como se revela por ejemplo en nues-
5 tra solicitud co-pendiente de Patente Española nº 421.314.

El gas en fluidificación puede ser formado por aire, o cuan-
do se suministra combustible adicional, por combustible y/o
aire. Cuando se alimenta aire al extremo corriente arriba
del horno para su fluidificación, puede ser provisto por ai-
10 re de enfriamiento de desperdicio que ha sido calentado en
un enfriador en el cual es enfriado el material tratado que
sale del horno.

El calor necesario para la calcinación y para el
precalentamiento del material en el precalentador será pro-
15 visto por la combustión del combustible adicional provisto
en el extremo superior del horno, junto con un resto de ca-
lor provisto en los gases de salida del horno del combusti-
ble quemado en el extremo inferior del horno después de la
reacción de tratamiento térmico en el horno. El total del
20 calor para la calcinación y precalentamiento del material
en el horno será provisto así por la combustión del combus-
tible adicional provisto en el extremo superior del horno
junto con la combustión del combustible en el extremo infe-
rior del horno, siendo ajustadas en la forma correspondien-
25 te las dos cantidades de combustible. Sin embargo, preferi-
blemente no se provee más del 75% del total del calor reque-
rido por la combustión del combustible adicional alimentado
en el extremo superior del horno.

Esta invención también incluye una planta para lle-
30 var a la práctica este nuevo método, comprendiendo la planta

1 un horno rotativo inclinado, cuyo extremo superior está co-
nectado a un precalentador de materia prima y un separador
y cuyo extremo inferior está conectado a un enfriador para
5 el producto final del tratamiento térmico, en el cual los
primeros medios están provistos para alimentar materia pri-
ma desde el precalentador hacia el extremo superior del hor-
no para que el material sea arrastrado por los gases de sa-
lida del horno y mientras que es calcinado por lo menos par-
cialmente es llevado fuera del horno y hacia el separador,
10 y se proveen los segundos medios para alimentar la materia
prima por lo menos parcialmente calcinada desde el separa-
dor hacia el extremo superior del horno de manera que pasen
hacia abajo del horno.

Preferiblemente, el precalentador y el separador
15 están formados por un precalentador de una cadena de ciclo-
nes, de los cuales una cañería vertical para la última eta-
pa de ciclón forma un calcinador y está sellada al extremo
superior del horno, y los primeros medios alimentan materia
prima desde la penúltima etapa de ciclón hacia el extremo
20 superior del horno de manera que el material es arrastrado
por los gases de salida del horno y por consiguiente son
llevados ascendiendo por la cañería vertical de la etapa
del ciclón más inferior que actúa como un separador, y los
segundos medios alimentan material desde la etapa más infe-
rior de ciclón hacia el horno de modo que descienda por el
25 horno.

Lo más simplemente, los segundos medios descargan
en el extremo superior del horno corriente abajo de la posi-
ción de descarga de los primeros medios.

30 Por supuesto, puede haber dos o más precalentado-

1 res de etapas múltiples en paralelo, conduciendo las sali -
das de los materiales de las etapas penúltima y final de
los precalentadores separadamente hacia el extremo superior
del horno o estando combinadas con las correspondientes sa-
5 lidas de los otros precalentadores antes de llegar al hor -
no.

Algunos ejemplos de plantas para llevar a la prác-
tica el método de acuerdo con esta invención se ilustran es-
quemáticamente en los dibujos adjuntos, en los cuales:

10 La figura 1 es una representación de una planta
de combustión de cemento;

La figura 2 es una sección vertical a través de
las partes marcadas por círculo de la figura 1 a escala
agrandada;

15 La figura 3 es una vista mirada desde la izquier-
da de la figura 2; y

La figura 4 es una vista similar a la figura 2
pero que muestra otro ejemplo.

20 La planta mostrada en la figura 1 tiene un horno
rotativo inclinado 1 que descarga clinker a través de una
caperuza fija 2 hacia un enfriador de clinker 3. Una cañe-
ría quemadora 4 se extiende hacia el extremo inferior del
horno.

25 El otro extremo del horno está conectado a un pre-
calentador de una cadena de ciclones de etapas múltiples.
El precalentador tiene una primera cañería vertical 5 sella-
da al extremo superior del horno 1 por medio de una caperu-
za 5a, y cañerías verticales convencionales 6, 7 y 8; y una
salida de gas de desperdicio 9 que descarga el gas de des-
30 perdicio por un precipitador de polvo (que no se muestra) a

la atmósfera. En forma convencional las cañerías vertica -
les interconectan los ciclones 10, 11, 12 y 13. La materia
prima es alimentada al precalentador por medio de un caño
14 bajo el control de una válvula 15. También de manera con
vencional el ciclón 13 y 12 descargan el material sólido
separado en esos ciclones hacia las cañerías verticales pre
cedentes a través de las salidas 16 y 17.

La salida de material del penúltimo ciclón 11,
sin embargo, conduce a través de un caño 18 que termina en
forma de V, cuya ramificación corriente abajo 19 conduce
hacia la boca superior del horno 1. La salida del último ci
clón 10 conduce por una cañería 21 hacia la boca superior
del horno 1 y descarga corriente abajo de la descarga de la
cañería 19.

El material que pasa hacia la boca superior del
horno a través de la ramificación 19 es fluidificado por
el aire suministrado por un caño 20, siendo el aire por
ejemplo (que no se muestra) provisto por aire de enfriamien
to de desperdicio proveniente del enfriador 3. Es suficien
te sólo una pequeña cantidad de aire para hacer que el ma
terial sea soplado dentro del horno en estado fluidificado.
Sin embargo, la cantidad es insuficiente para contribuir
en grado alguno digno de mencionar a la combustión de com -
bustible agregado a la boca superior del horno. El oxígeno
requerido para esa finalidad se halla contenido en los ga -
ses del horno.

La construcción en la boca superior del horno se
muestra con más detalle en la figura 2. Esta figura muestra
el agregado optativo de combustible por un caño 22 a la ma
teria fluidificada en la ramificación 19. También muestra

1 que la caperuza 5a puede tener un piso en pendiente 23, y
el sello rotativo 24 entra el extremo superior del horno y
las partes fijas de la planta.

5 El material descargado de la cañería 19 hacia la
boca superior del horno es arrastrado por los gases del hor-
no y llevado en ascenso a la cañería vertical 5 que forma
un calcinador.

10 La figura 3 muestra dos cañerías 18, 18', que
conducen hacia ramificaciones 19, 19', desde dos precalenta-
dores de cadena de ciclones paralelos separados. Las dos ca-
ñerías 18, 18', por supuesto pueden unirse en una, 18, an-
tes de llegar al horno como lo sugiere el caño único 21 en
la figura 3 que puede ser considerado la continuación de
dos cañerías 21, 21' del último ciclón en los dos precalen-
tadores de cadena de ciclones paralelos.

15 Si no se agrega combustible por el caño 22 de la
figura 2, el calor necesario para llevar a cabo el trata-
miento térmico final, es decir, la sinterización (que siem-
pre tiene lugar en el horno), la calcinación y el precalen-
tamiento del material, se provee quemando combustible del
20 caño del quemador 4 en presencia de aire de combustión en
el extremo inferior del horno. Como resultado, fluirán as-
cendiendo gases de combustión muy calientes a través del
horno y fuera de su boca superior. Si no hubiera sido por
25 el agregado de materia prima precalentada por la cañería
19, es decir, si la materia prima del penúltimo precalenta-
dor 11 fuera alimentada hacia la parte superior de la cañe-
ría vertical 5 en forma más convencional, los gases calien-
tes dañarían la boca del horno, 1, el sellado 24 y la parte
30 inferior de la cañería vertical 5 (caperuza 5a) y probable-

1 mente causarían un revestimiento con incrustaciones en es-
tas partes constructivas. Es objeto de esta invención impe-
dir esto y en la construcción que se muestra en las figu-
ras 1, 2 y 3, esto se logra soplando materia prima precalen-
5 tada hacia el extremo superior del horno por la cañería 19.
No bien las partículas de materia prima se encuentran con
los gases calientes, su calcinación se iniciarán y antes
que los gases hayan salido por la boca del horno habrá te-
nido lugar una calcinación sustancial, pero la calcinación
10 prosigue mientras que el material suspendido en los gases
pasa por la cañería vertical 5 y puede llegar a no comple-
tarse hasta que el material haya pasado por la vuelta 5,
10, 21 y un tramo en descenso por el horno 1.

15 Sin embargo, la calcinación es un procedimiento
que consume calor. Por lo tanto, ya antes que los gases del
horno hayan salido por la boca del horno, habrá desprendido
una parte sustancial de su calor para efectuar la calcina-
ción, es decir, su temperatura descenderá considerablemente
y la caída continuará mientras los gases pasan por la cañe-
20 ría vertical 5 que funciona, en cierto grado, como un calci-
nador. Lo que se había propuesto con la adición de materia
prima en la ubicación en cuestión ha sido así logrado.

25 Si una cantidad de combustible, comúnmente hasta
el 75% de la cantidad total de combustible requerido para
los tres procesos, precalentamiento, calcinación y sinteri-
zación se agrega a través de la cañería 19, la cantidad de
combustible a introducir y quemar en la cañería quemadora 4
en presencia de aire de combustión en el extremo inferior
será correspondientemente menos. Sin embargo, se tendrá que
30 agregar un excedente de aire de manera que haya suficiente

1 oxígeno en los gases de horno para nutrir la combustión del
combustible agregado en la boca superior del horno. En otros
términos, estos gases contienen oxígeno y cuando menos com-
bustible se introduce en el extremo inferior del horno, más
5 oxígeno contendrán los gases y menos calientes estarán es-
tos gases.

Cuando se agrega combustible en adyacencias de
la boca superior del horno, se quemará cuando se encuentra
con los gases del horno que contienen oxígeno más o menos
10 calientes con la consecuencia de que los gases y el nuevo
gas de combustión estarán sujetos a un ascenso de temperatu-
ra que será mayor cuanto más combustible se agregue en adya-
cencias de la boca del horno. Si no hubiera sido por el
agregado simultáneo de la materia prima precalentada en ad-
15 yacencias de la boca superior del horno, estos gases calien-
tes tendrían los efectos perjudiciales previamente señala-
dos. También en este caso, sin embargo, la materia prima
agregada dispone del calor contenido en los gases para efec-
tuar la calcinación y así la temperatura de los gases es re-
20 ducida si se desea.

La cañería 21 a través de la cual el material to-
talmente calcinado o casi totalmente calcinado es llevado
al horno se abre dentro del horno corriente arriba en el
caudal de gas en relación con la boca de la cañería 19 y
25 cerca de la parte de la base del horno, es decir, se sumer-
ge o casi se sumerge en la carga del horno. La posición de
la cañería 21 es de este modo con la previsión de impedir
que el material que sale fluyendo de allí sea tomado por
los gases del horno, en contraste con el caso del material
30 que fluye fuera del caño 13, material que será tomado por

1 los gases.

La figura 4 muestra una modificación en la cual la cañería 18 descarga desde arriba hacia la boca superior del horno. Como la figura 2, la figura 4 muestra el agregado optativo de combustible por un caño 22. Sin embargo, el agregado de combustible se puede hacer alternativamente desde abajo como lo indica la flecha de puntos 22'. Si esa modalidad alternativa de operación es adoptada el polvo crudo y el combustible no se mezclarán de antemano, pero se obtiene un mezclado muy íntimo igualmente porque el combustible es soplado dentro de los remolinos vigorosos formados por el polvo crudo suspendido en la boca del horno.

15 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 llevar a cabo, por lo menos, la calcinación parcial de una materia prima pulverulenta, precalentada, que contiene cal antes de que la materia prima sea pasada por un horno rotativo inclinado, en descenso, para terminar el tratamiento térmico en el horno, en el cual materia prima caliente es puesta en contacto con los gases de salida del horno en el extremo superior del horno de manera tal que el material es llevado fuera del horno suspen-

1 dido en los gases de salida del horno y mientras que está
en suspensión es calcinado por los menos parcialmente por
el calor contenido en los gases y creado por la combustión
de combustible que es agregado al extremo superior y/o infe
5 rior del horno y la combustión que es nutrida sustancialmen
te por aire u otro gas que contenga oxígeno introducido por
el extremo inferior del horno, siendo el material subsi -
guientemente separado de los gases y alimentado en el extre
mo superior del horno de manera tal que pasa descendiendo
10 por el horno para posterior tratamiento sin ser llevado fue
ra del horno por los gases de salida del horno.

2ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación
1ª, en el cual la materia prima es precalentada en un preca
lentador de suspensión de etapas múltiples, siendo puesta
15 en contacto la materia prima de la penúltima etapa del pre
calentador con los gases de salida del horno en el extremo
superior del horno y siendo subsiguientemente separados de
los gases en la última etapa del precalentador.

3ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación
20 1ª o la reivindicación 2ª, en el cual se suministra combus
tible al extremo superior del horno y este combustible es
mezclado con la materia prima caliente antes de que el mate
rial sea puesto en contacto con los gases de salida del hor
no.

25 4ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación
3ª, en el cual el combustible que es mezclado con la mate
ria prima caliente es un gas, o un material sólido o líqui
do que desprende gas combustible al mezclarse íntimamente
con la materia prima caliente.

30 5ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las

1 reivindicaciones precedentes, en el cual la materia prima
caliente es fluidificada inmediatamente antes de ser pue-
ta en contacto con los gases de salida del horno.

5 6ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación
5ª, en el cual el gas fluidificado es aire o una mezcla de
aire y combustible gaseoso.

10 7ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones precedentes, en el cual el total de calor
para el precalentamiento y la calcinación de la materia pri-
ma y para el tratamiento térmico de terminación del mate-
rial en el horno es provisto por la combustión de combusti-
ble suministrado al extremo inferior del horno junto con la
combustión de todo combustible suministrado en el extremo
superior del horno.

15 8ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación
7ª, en el cual no se provee más del 75% del total del ca-
lor requerido mediante la combustión de combustible adicio-
nal suministrado en el extremo superior del horno.

20 9ª.- Un método de llevar a cabo, por lo menos, la
calcinación parcial de una materia prima pulverulenta, pre-
calentada.

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 dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

10 **Fernando de Elizaburu**
Por Poder.

15

20

25

10 MAY 1975

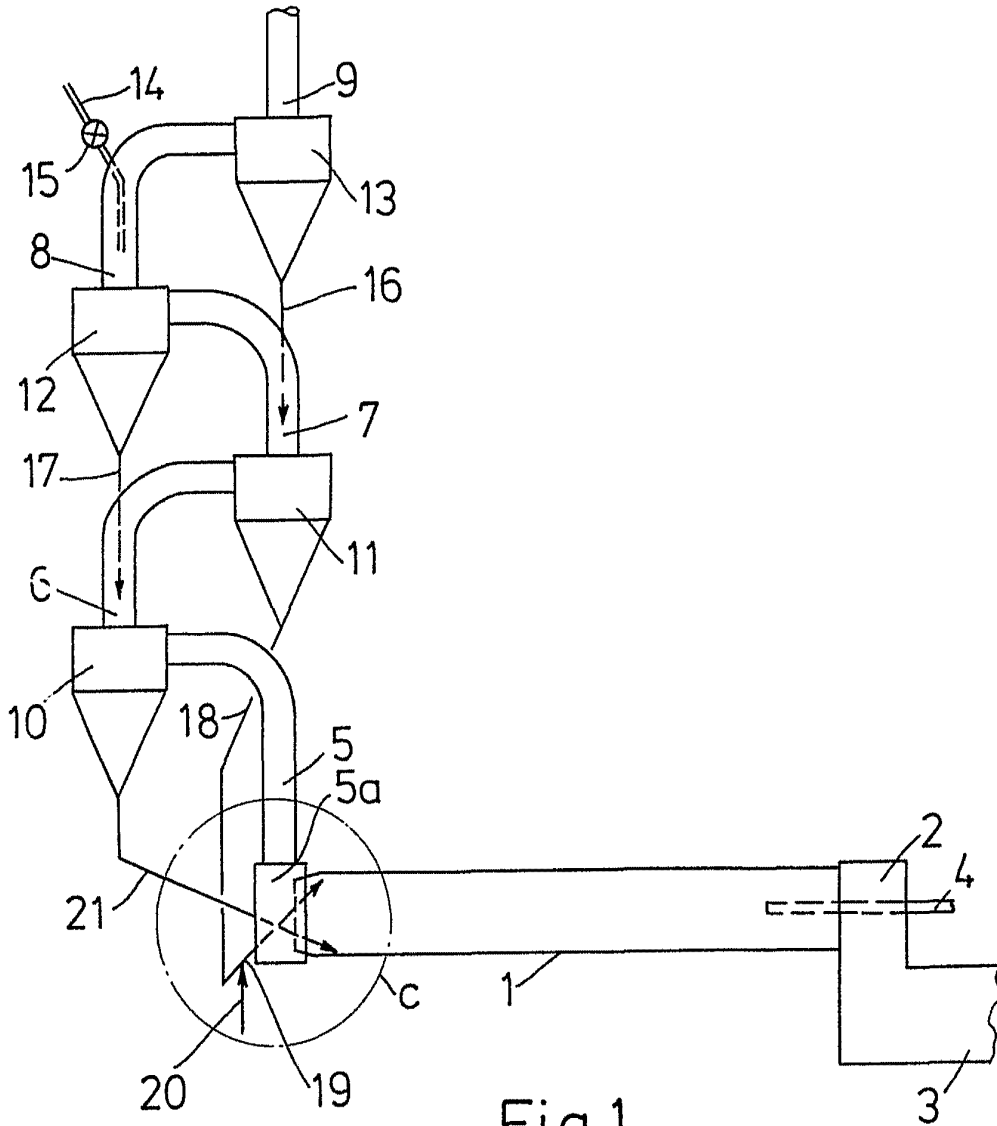


Fig.1

Fernando de Elizaburo
Por Poder.



14 MAY 1975

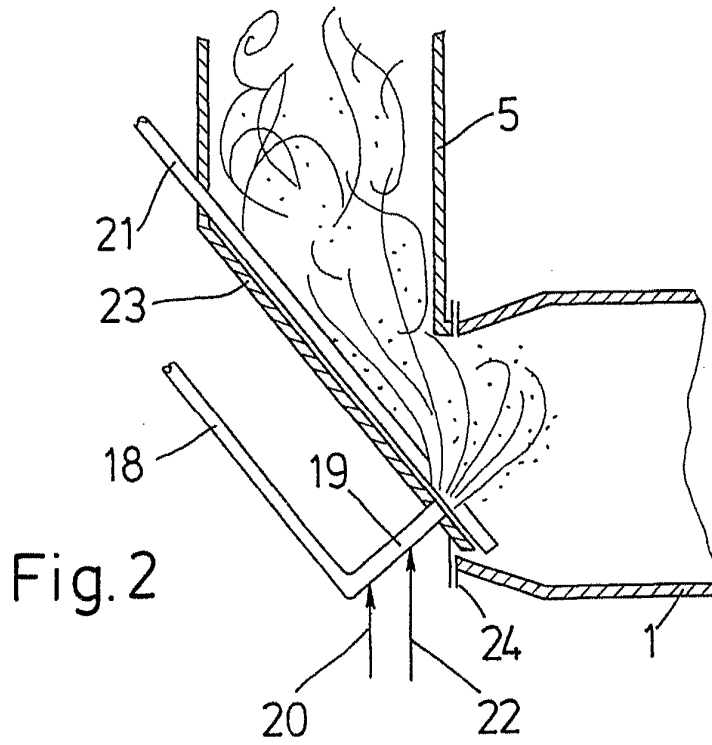
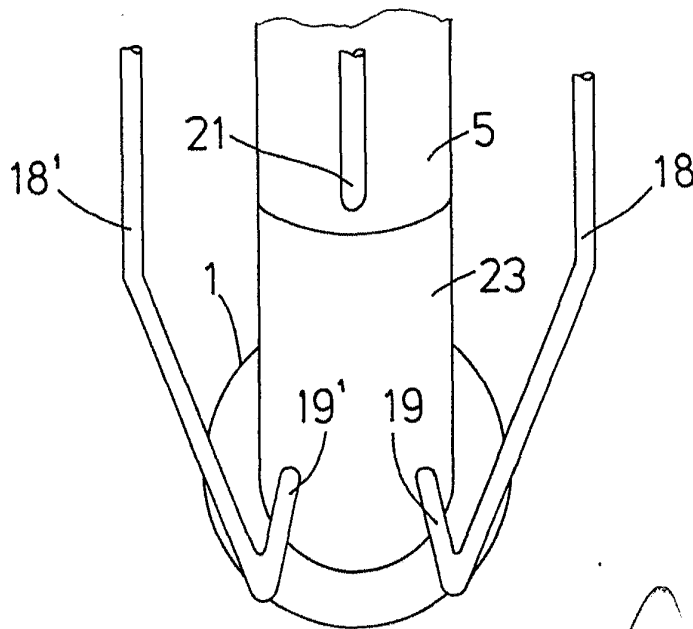


Fig. 2

Fig. 3



Fernando de Eizoburu
Por Poder

10 213
14 MAY 1975

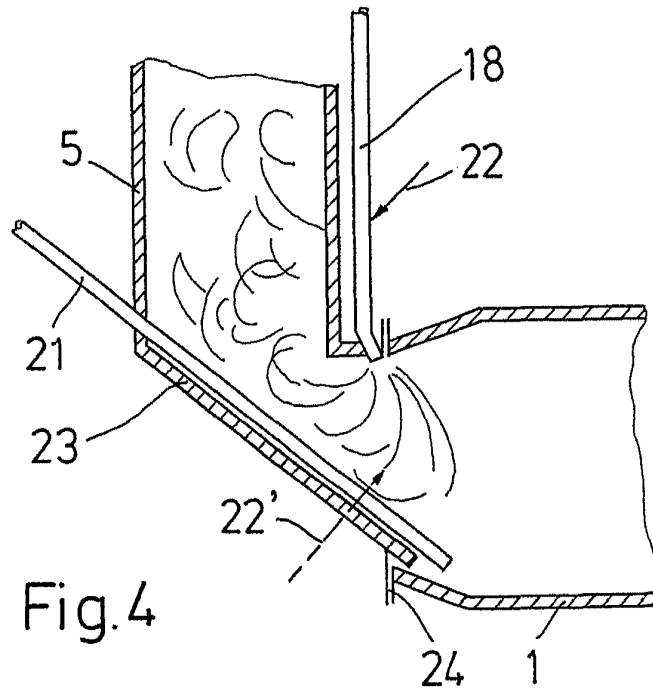


Fig.4

Fernando de Elzaburu
Por Poder.