



ESPAÑA

19 ES	11 NÚMERO	447961	10 AI
	21		
	22 FECHA DE PRESENTACION	14-5-1976	

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.968

File No.
6252-18

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
20905/75 (provisional)	16-5-76	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F.23B; F.27B//CO 4B	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO DE QUEMAR MATERIA PRIMA PULVERULENTA O GRANULAR EN UNA INSTALACION DE HORNO"

71 SOLICITANTE (ES)
F. L. SMITH CO. A/S
DOMICILIO DEL SOLICITANTE
77, Vigerslev Alle, DK-2500 Valby Copenhagen, Dinamarca

CONCEDIDA
-8 MAR. 1977-

72 INVENTOR (ES)
Rolf D. Moud

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU BAR. UNZ

1 El invento se refiere a un método para la combustión de materiales pulverulentos o granulares, en particular, pero no necesariamente, materiales que contienen cal, por ejemplo, las materias primas utilizadas en la producción de cemento, en una planta que --
5 comprende un horno para la combustión de dichos materiales, un enfriador acoplado a dicho horno, corriente abajo de éste, para el enfriamiento, por medio de aire atmosférico de enfriamiento, del producto quemado en el --
10 horno, y por lo menos un precalentador, también acoplado al horno, corriente arriba del mismo, para un tratamiento de precalentamiento, es decir, para el precalentamiento y, posiblemente, la precalcificación de las materias primas crudas, por intercambio de calor con aire --
15 de enfriamiento gastado proveniente del enfriador, antes de que tales materias primas sean hechas pasar al horno. La expresión "calcificación", tal como se la emplea aquí, significa la expulsión de gases tales como el anhídrido carbónico mediante una reacción endotérmica. Tal planta será mencionada de aquí en adelante, como la del tipo descripto.

20 En las instalaciones o plantas de horno conocidas de este tipo, el horno es, por lo corriente, un horno giratorio, pero pueden utilizarse igualmente hornos de --
25 otros tipos. Independientemente del tipo de horno que se utilice, en tal planta integrada, resulta conveniente limitar el proceso desarrollado en el horno propiamente dicho, en lo posible a la aglomeración o concreción de los materiales antes de que los mismos sean hechos pasar al
30 enfriador para el enfriamiento previo a su ulterior tra-

1 tamiento. Es entonces un prerrequisito, entre otras cosas, alcanzar el máximo del precalentador y precalenta--
2 sas, alcanzar el máximo del precalentador y precalenta--
3 dor con un calcinador acoplado, y en el enfriador, res--
4 pectivamente, pero esto implica que tanto uno como el -
5 otro de estos intercambiadores de calor, sean de dimen--
6 siones relativamente grandes. El aprovechamiento del ca--
7 lor del aire de enfriamiento ya utilizado, en el trata--
8 miento de precalentamiento implica el traslado de dicho
9 aire de enfriamiento utilizado, caliente, desde un extre--
10 mo del horno al otro, con la consecuente e inevitable --
11 pérdida de calor, y la necesidad de contar con un enfria--
12 dor grande y eficiente y un gran precalentador y los ex--
13 tractores asociados. Además, si el material es sometido
14 a una precalcificación en un calcinador acoplado al preca--
15 lentador, la gran cantidad de humo producido por la com--
16 bustión del combustible en dicho calcinador, requiere el
17 empleo de grandes precipitadores y aún de extractores --
18 más grandes.

19 Es deseable además mejorar la capacidad de tal ins--
20 talación o planta de horno, reduciendo simultáneamente -
21 en la medida de lo posible las dimensiones de por lo me--
22 nos algunos de sus componentes, tales como el precalenta--
23 dor, el calcinador, el enfriador, los extractores de hu--
24 mo y los precipitadores, sin incrementar el consumo de -
25 energía de la misma.

26 De acuerdo con el invento, en un método para la com--
27 bustión de materias primas pulverulentas o granulares en
28 una planta del tipo descrito, una primera corriente de
29 dichas materias primas es precalentada en el precalenta--
30 dor, mientras que otra corriente de materias primas, se-

1 parada de la anterior, es precalentada en el enfriador
por medio del calor que, en éste, se desprende del pro-
ducto quemado, siendo estas dos corrientes de materias
5 primas, precalentadas en la forma indicada, unidas sub-
secuentemente, con preferencia en el momento que ambas
corrientes hayan alcanzado el mismo nivel de calentamien-
to, de modo de someterlas conjuntamente a la acción de
combustión propiamente dicha, o a un tratamiento de pre-
calentamiento final y a dicha acción de combustión pro-
10 piamente dicha.

El tratamiento de precalentamiento al cual son so-
metidas las dos corrientes de materias primas, en el --
precalentador y en el enfriador, respectivamente, puede
ser, en lo esencial, un precalentamiento solamente, y -
15 las dos corrientes ser unidas entonces inmediatamente -
antes de ser introducidas en el horno, de modo de ser -
sometidas juntas, primero a un proceso de calcinación y
luego a un proceso de combustión. Sin embargo, con pre-
ferencia, el tratamiento de precalentamiento al cual es
20 sometida la segunda corriente de materias primas en el
enfriador incluye una acción de precalentamiento, y, por
lo menos una acción de calcinación parcial.

Las dos corrientes de material pueden ser unidas -
en un calcinador que está acoplado al precalentador y -
25 en el cual, el calor requerido para la calcinación de -
dicho material es generado quemando combustible agrega-
do localmente en la presencia del oxígeno contenido en
la corriente de aire de enfriamiento utilizado, provee-
nicnte del enfriador.

30 Alternativamente, solo la primera corriente de ma-

1 terial puede ser calcinada, por lo menos parcialmente,
en el calcinador acoplado al precalentador, siendo som
2 tida la segunda corriente de material, entonces, prefe-
3 rentemente, a una acción de calcinación del mismo nivel,
4 en el enfriador, y unida a dicha primera corriente, co-
5 rriente abajo del precalentador calcinador.

6 Preferentemente, la segunda corriente de material
7 es transportada, para ser unida a la primera corriente,
8 suspendida en la corriente de aire de enfriamiento uti-
9 lizado, proveniente del enfriador.
10

11 La segunda corriente de materias primas puede cons-
12 tituir del 5 al 40 por ciento de la cantidad total de -
13 dichas materias primas que llega a la planta.

14 La segunda corriente de materias primas puede ser
15 suspendida en aire atmosférico antes de ser hecha pasar
16 al enfriador. En éste, el aire atmosférico en el que ha
17 sido suspendido el material, puede ser combinado con el
18 aire atmosférico suministrado al enfriador para el en-
19 friamiento del producto final, constituyendo entonces -
20 por lo menos parte de las corrientes de aire combinadas,
21 dicho aire de enfriamiento utilizado o gastado que es -
22 hecho pasar a través del precalentador, y sirviendo de
23 vehículo para transportar a la segunda corriente de ma-
24 terias primas, precalentada, desde el enfriador, para -
25 unirse a la primera corriente de materias primas, preca-
26 lentada.

27 En lugar de ser suspendida en aire atmosférico an-
28 tes de introducirla en el enfriador, la segunda corrien-
29 te de materias primas puede ser mezclada inicialmente
30 con el producto que sale del horno; y tratada junto con

1 este producto en dicho enfriador y separada subsecuente
mente del mismo, y suspendida en el aire de enfriamiento.
Si el material es entregado a la parte más caliente del
enfriador o en la zona de preenfriamiento del horno pro
piamente dicho, cerca de la salida del mismo, dicho ma
5 terial se mezclará con el producto de dicho horno en di
cha parte más caliente del enfriador y simultáneamente
será precalentado y calcinado, por lo menos parcialmen
te, y subsecuentemente puede ser separado de dicho pro
ducto y suspendido en el aire de enfriamiento antes de
10 su posterior tratamiento en la planta. Si las materias
primas son entregadas y mezcladas con el producto del -
horno en la parte más fría del enfriador, dichas materias
primas, debido a ello, deben ser precalentadas y separa
15 das subsecuentemente, de dicho producto del horno, y --
suspendidas en el aire de enfriamiento y, mientras pasan
con el aire a través de la parte más caliente del enfria
dor, calcinadas, por lo menos parcialmente, por medio -
del calor cedido por el producto del horno en esa parte
20 del enfriador.

En razón de que para su empleo en el precalentamien
to y en la calcinación, si se lleva a cabo ésta, se ha
ce pasar al precalentador una gran fracción del aire de
enfriamiento gastado, proveniente del enfriador, la por
25 ción remanente de dicho aire de enfriamiento gastado, -
puede ser insuficiente para promover la combustión del
combustible entregado al horno para generar el calor re
querido para el desarrollo del proceso de aglomeración
que se produce en el horno. En ese caso debe ser hecha
30 pasar al horno una cantidad extra de aire atmosférico.

1 Esta cantidad extra de aire atmosférico puede ser precalentada con anterioridad por intercambio de calor indirecto con los gases que salen del horno, en un intercambiador de calor de tipo conocido.

5 En esta memoria se describe además una planta o instalación para la aplicación práctica del método novedoso del presente invento, y que comprende un enfriador que está acoplado a un horno para el enfriamiento del producto que sale de éste por medio de aire atmosférico, por lo menos un precalentador de materias primas acoplado a dicho horno para precalentar a una primera corriente con
10 tina de dichas materias primas, medios para hacer pasar hacia y a través del enfriador una segunda corriente continua de materias primas, y medios para hacer que
15 aire de enfriamiento gastado, con dicha segunda corriente de materias primas suspendidas en el mismo, fluya hacia el precalentador y posibilitar que por lo menos la mayor parte de la segunda corriente de materias primas es una a dicha primera corriente de materias primas.

20 El precalentador puede estar combinado con un calcinador al cual es entregada una corriente continua de material precalentado. La segunda corriente de este material precalentado proveniente del enfriador, puede ser transportada tanto por una cañería que se extiende
25 desde este enfriador hasta la parte inferior del precalentador, uniéndose de esta manera dichas primera y segunda corrientes de material antes de que sean hechas pasar conjuntamente al interior del horno, en el cual tiene lugar por lo menos la mayor parte de la combustión
30 (aglomeración), como por una cañería que se extiende des

1 de el enfriador hasta un calcinador acoplado al extremo
inferior de dicho precalentador, posibilitándose de es-
te modo que las primera y segunda corrientes de materias
5 primas sean calcinadas en forma conjunta, parcial o com-
pletamente, antes de ser hechas pasar al interior del -
horno.

El enfriador puede estar equipado con medios para
suspender a la segunda corriente de materias primas en
aire atmosférico y para pasarla al enfriador mientras -
10 se halla en tal estado de suspensión.

Alternativamente, la planta puede comprender medios
para mezclar a la segunda corriente de materias primas
con el producto del horno y medios para separar al mate-
rial de dicho producto del horno, después del tratamien-
15 to en el enfriador de dicho material junto con el pro-
ducto, y suspender al material en el aire de enfriamien-
to.

Tales medios de mezcla pueden consistir, por ejem-
plo, en una construcción adecuada de la boca de una ca-
20 ñería que entrega materias primas al enfriador y que --
asegura la distribución de dicho material en y sobre el
ancho total de la carga del producto del horno en dicho
enfriador, en las zapatas móviles de un enfriador de --
grilla, en un enfriador rotativo o un tubo enfriador --
25 que produce un movimiento de turbulencia en la carga del
producto del horno junto con el material agregado en el
mismo, en un transportador que entrega el material al -
producto del horno en el fondo de una envolvente esta--
cionaria que se extiende entre la salida del horno y los
30 extremos de entrada del enfriador, o en una combinación

1 de dos o más de estas soluciones alternativas.

El enfriador puede ser un enfriador de grilla, o -
un enfriador rotativo, subyacente. Este último tipo de
enfriador puede ser suplementado por un enfriador plane
5 tario cuyos tubos se extiendan alrededor del enfriador
rotativo, subyacente, y que gire con el mismo. El enfria
dor puede estar equipado además con medios para hacer -
pasar a la segunda corriente de materias primas junto -
con aire atmosférico hacia cada uno de los tubos indi
10 viduales del enfriador planetario, de modo de desplazar
se a través de dichos tubos suspendida en el aire, y ha
cia el enfriador subyacente, aún suspendida principal--
mente en el aire.

De esta manera, una característica esencial del in
15 vento, es la de que, como ya se sabe, no solo son hechas
llegar materias primas al precalentador, sino que además
se hace pasar al enfriador una segunda corriente separa
da de dichas materias primas.

El calor desprendido del producto que sale del hor
20 no es utilizado entonces en el enfriador tan pronto como
está disponible, y se obtienen las siguientes ventajas:
- Las dimensiones del enfriador pueden ser reducidas de
bido a que el precalentamiento y, preferentemente, la
calcificación parcial del material en el enfriador consu
25 me algo del calor que anteriormente tenía que ser remo
vido a través de una superficie de enfriamiento más --
grande. El aire de enfriamiento ya utilizado o gastado,
puede ser transportado al precalentador a una tempera
tura más baja, lo cual se traduce en una pérdida de ca
30 lor menor.

- 1 - El precalentador puede ser hecho más pequeño debido a
que el mismo precalienta a solamente una parte del ma-
terial suministrado a la planta y que solo requiere -
la cantidad de gas suficiente para ello.
- 5 - El calcinador, si es utilizado este tipo de aparato,
puede ser reducido, con la consecuente reducción del
consumo de combustible en la calcinación, cuando par-
te de los materiales son calcinados parcialmente en -
el enfriador antes de ser entregados al calcinador a-
10 coplado con el precalentador, o al horno.
- Finalmente, puede reducirse el número de extractores
de humo y precipitadores, como consecuencia del requere-
rimiento reducido, mencionado anteriormente, del trans-
porte de humo a través del proceso.

15 Los cálculos realizados al efecto, han puesto en -
evidencia que un balance de las cantidades separadas de
material suministradas al precalentador y al enfriador,
respectivamente, y del humo producido durante la calcina-
ción en relación al consumo de calor del precalentador
20 durante el proceso de precalentamiento, puede asegurar
una economía del 10 al 12 por ciento en el consumo de -
energía de la planta, en comparación con una planta de
tipo similar en la cual todo el material es hecho pasar
indefectiblemente a través del precalentador.

25 En los dibujos adjuntos, se ilustra un ejemplo de
una planta de horno, construída de acuerdo con el inven-
to; en dichos dibujos.

La figura 1, es un diagrama de flujos correspondien-
te a una planta de horno rotativo; y las figuras 2 a 10,
30 son vistas esquemática en corte, de las cuales:

1 La figura 2, ilustra a un enfriador de grilla para la calcinación parcial de materias primas pulverulentas o granulares;

5 La figura 3, ilustra a un enfriador giratorio, subyacente, para la calcinación parcial de dichas materias primas;

10 La figura 4, ilustra a un enfriador giratorio, subyacente, suplementado con un enfriador planetario, para la calcinación parcial de materias primas en ambos enfriadores;

15 La figura 5, ilustra a un enfriador de grilla acoplado a la salida del horno, y en el caso en el cual el material es entregado a la parte más caliente del mismo para ser mezclado con el producto que sale del horno;

20 La figura 6, ilustra a un enfriador de grilla similar al ilustrado en la Fig. 5, pero en el caso en que el material es entregado a la parte más fría del mismo para ser mezclado con el producto que sale del horno;

25 Las figuras 7 y 8, ilustran las mismas disposiciones ilustradas en las figuras 5 y 6, con la excepción de que en este caso el enfriador es un enfriador giratorio, subyacente;

30 La figura 9, ilustra a un enfriador giratorio, subyacente, suplementado por un enfriador planetario, y en el que el material es entregado a los tubos de este enfriador planetario y mezclado ahí con el producto del horno; y

35 La figura 10, ilustra otra disposición para la entrega de material a la parte más caliente del enfriador giratorio subyacente.

1 La planta de la Fig. 1, incluye un horno rotativo
-1-, un enfriador -2-, un precalentador -3-, un calcina-
dor -4- y un intercambiador de calor -5-. Ambos extremos
del horno están rodeados por sendas envolventes estacio-
5 narias 1' y 1". El combustible es entregado al calcina-
dor a través de un quemador 6 y al horno a través de un
quemador 7. La envolvente 1' conecta al horno -1- con el
enfriador -2-, mientras que la envolvente-1"-lo conecta
con el intercambiador de calor -5-. Materias primas pul-
10 verulentas o granulares son entregadas a la planta, par-
cialmente en el precalentador -3-, a través de la cañe-
ría -14- y parcialmente en el enfriador -2-, a través -
de una cañería -8-.

15 La primera corriente de suministro de materias pri-
mas que a través de la cañería -14- llega al precalenta-
dor, es precalentada y calcinada parcialmente en este --
precalentador, en una forma conocida, por los gases de -
combustión o humos producidos en el calcinador -4-, sien-
do arrastrados estos gases a través del precalentador --
20 por un extractor -13-. Después de ser precalentados, los
materiales son hechos pasar al calcinador -4- y desde és-
te, a través de la etapa más inferior del precalentador
y a través de una cañería descendente -2'-, al horno -1-.

25 La segunda corriente de suministro de materias pri-
mas que llega al enfriador 2, es introducida en éste des-
de la cañería -8- junto con aire atmosférico conducido -
por una cañería -9- que se extiende hasta el extremo de
salida de dicho enfriador. La corriente de aire mantiene
a los materiales suspendidos por arriba del producto que
30 se halla en el enfriador, y dichos materiales son hechos

1 pasar a través de este enfriador contracorriente con re-
lación al producto que sale del horno, y simultáneamente
son calcinados en forma parcial por el calor que se des-
prende de dicho producto del horno. Los materiales trata-
5 dos de este modo son hechos pasar desde el enfriador, a
través de la envolvente -1'- y una cañería -12-, directa-
mente al calcinador -4- junto con una gran fracción del
aire de enfriamiento gastado, precalentado, a ser utiliza-
do en dicho calcinador. El resto de dicho aire de enfria-
10 miento gastado que sale del enfriador es insuficiente pa-
ra promover la combustión del combustible entregado al -
horno para generar el calor requerido para la realización
del proceso de aglomeración. En consecuencia, tiene que
hacerse llegar al horno una cantidad extra de aire atmos-
15 férico. Esto es hecho a través de una cañería -15- y por
medio de un ventilador -15'-, siendo precalentado dicho
aire extra por intercambio de calor indirecto, en el in-
tercambiador de calor -5-, con los gases que salen del -
horno. En el calcinador 4 los materiales que se derivan
20 de la primera y la segunda corrientes de suministros son
calcinados completamente o casi completamente, en forma
conjunta, y la corriente total de material es hecha pa--
sar entonces al horno -1-.

Dividiendo de esta manera el proceso de calcinación
25 entre el calcinador -4- y el enfriador -2-, mejorando si
multáneamente la utilización del calor producido en el -
enfriador, puede lograrse la reducción deseada de las --
dimensiones del enfriador -2-, el calcinador -4- y el --
precalentador -3-. Como este método implica que el humo
30 producido en el calcinador -4- pueda cubrir los requeri-

1 mientos demandados por el precalentamiento de los mate-
riales en el precalentador -3-, todo el humo producido
en el horno debe ser hecho pasar a través de la envolven-
te -1"- directamente al intercambiador de calor -5-, pa-
5 ra ser utilizado, en una forma conocida, para el preca-
lentamiento del aire secundario que es entregado al hor-
no a través de la cañería -15-, siendo removido dicho -
humo, subsecuentemente, por medio de un extractor -11-.
Mediante este expediente, puede lograrse una economía -
10 de energía adicional de la planta total.

La figura 2, ilustra el enfriador -2- en la forma
de un enfriador de grilla -22- adaptado para la calcina-
ción parcial de las materias primas pulverulentas o gra-
nulares entregadas al mismo. El enfriador -22- está conec-
15 tado a un horno rotativo -21- a través de una envolven-
te estacionaria -22'-. El horno está dotado de un quem-
ador -23-, y el enfriador de medios de inyección de aire
-25-, desde los cuales corrientes de aire de enfriamien-
to -26- ascienden a través de la grilla o rejilla -24-
20 del enfriador. Una corriente de materias primas mezcla-
das con aire, es inyectada, a través de una cañería -28-
en el extremo de salida del enfriador. La mezcla de las
materias primas con el aire tiene lugar en la cañería -
-28-, siendo entregadas dichas materias primas a la ca-
25 ñería -28- a través de otra cañería -29-. En el enfria-
dor, el material es arrastrado por las corrientes de ai-
re de enfriamiento 26, las cuales después de pasar a tra-
vés del producto de horno 27 distribuido sobre la grilla
del enfriador, tienen una temperatura de aproximadamente
30 850°C, siendo las materias primas mantenidas en suspen-

1 sión por arriba de dicho producto del horno. Como resul
tado de esto, tiene lugar una calcinación parcial de las
materias primas que subsecuentemente son hechas pasar -
directamente al calcinador a través de una cañería -30-
5 junto con el aire precalentado en el enfriador. Para --
una mayor claridad, se ha omitido de la Fig. 2, la cañe
ría de aire secundario -15- ilustrada en la Fig. 1.

En la figura 3, el enfriador es un enfriador gira
torio, subyacente -32-, adaptado igualmente para una --
10 calcinación parcial del material pulverulento o granu--
lar, entregado al mismo. Este enfriador está conectado
a través de una envolvente estacionaria -37- con un hor
no rotativo -31- que tiene un quemador -23- y una cañe
ría -15- para la entrega al mismo de una cantidad extra
15 de aire secundario. Una segunda corriente de materias -
primas suministrada a la planta es hecha pasar desde --
una cañería -40- a una corriente de aire que fluye por -
una cañería -33- y, a través de esta cañería, es intro
ducida por el extremo de salida del enfriador. El aire
20 de enfriamiento, que es entregado al enfriador, a través
de una cañería -34-, lleva con el mismo a las materias
primas suspendidas en la corriente de aire por arriba -
del producto de horno -35- que es agitado en el fondo -
del enfriador -32- durante el movimiento giratorio de -
25 éste último. Mientras pasa a través del enfriador, el -
aire de enfriamiento es calentado hasta aproximadamente
.850°C y tiene lugar una calcinación parcial de las mate
rias primas suspendidas en dicho aire de enfriamiento,
siendo hechos pasar subsecuentemente dicho material y el
30 aire de enfriamiento precalentado, a través de una cañe

1 ría -38-, directamente al calcinador. El humo que sale
del horno es hecho pasar desde éste a un intercambiador
de calor, como se describió más específicamente en cone
xión con la Fig. 1. El número de referencia -36- desig
5 na a un dispositivo para transportar al clinker que sa
le del enfriador, y el número de referencia -39- a un -
dispositivo de enfriamiento brusco para el enfriamiento
preliminar de este clinker en la envolvente estaciona--
ria.

10 La Fig. 4, ilustra una modificación del ejemplo de
la fig. 3, con un enfriador giratorio, subyacente -32-
suplementado con un enfriador planetario consistente en
un cierto número de tubos enfriadores -45- dispuestos -
equidistantemente alrededor del extremo de salida del -
15 enfriador subyacente -32-, girando dichos tubos enfria
dores con éste último en razón de estar unidos fijamen
te al mismo. Una envolvente de salida estacionaria -50-
recoge al producto de horno -49- que ha pasado a través
del enfriador. En su extremo inferior, la envolvente -
20 -50- tiene una boca de salida o descarga con una válvu
la esclusa giratoria. En su extremo superior, dicha en
volvente está dotada de una cañería -46- para la entrega
de aire a los tubos enfriadores. La segunda corriente -
de materias primas es suministrada a la corriente de --
25 aire a través de una cañería -47- y dichas materias pri
mas, suspendidas en la corriente de aire -48-, son he--
chas pasar entonces a través de la envolvente -50- al -
espacio que se extiende por arriba del producto de hor
no -49-, en dichos tubos enfriadores -45-. En estos tubos
30 enfriadores, el aire es calentado hasta aproximadamente

1 850°C por el calor que se desprende del producto del -
horno, y se produce una calcinación parcial de las ma-
terias primas.

5 La corriente mixta -48- es hecha pasar a contracor-
riente en relación al producto del horno, hacia el en-
friador subyacente -32- en el cual continúan la calci-
nación parcial y el precalentamiento, siendo el material
y el aire de enfriamiento precalentado que salen por el
extremo de entrada del enfriador subyacente -32-, he-
10 chos pasar subsecuentemente, directamente al calcinador,
como se describió en conexión con las figs. 1 y 3. El
número de referencia -52- designa a una represa anular
que asegura una efluencia correcta del producto del --
horno, desde el enfriador subyacente -32- hacia los tu-
bos enfriadores -45-.

15 Las figuras 5 y 6, ilustran ejemplos similares al
de la fig. 2, con la excepción que representa la inclu-
sión de las cañerías -61- y -62-. En la Fig. 5, las ma-
terias primas son entregadas al producto del horno en
20 la zona de preenfriamiento que se halla en la salida -
de éste último, y se desplazan junto con dicho produc-
to hacia la parte más caliente del enfriador. Dichas -
materias primas son precalentadas de esta manera y son
calcinadas parcialmente por el calor que se desprende
25 del producto del horno, después de lo cual, mientras -
descienden a través del enfriador, son separadas de di-
cho producto y suspendidas en la corriente de aire de
enfriamiento -26- que es hecha pasar con el aire de en-
friamiento gastado, al calcinador, a través de la cañe-
30 ría -30-. En la fig. 6, las materias primas son entre-

1 gadas al producto del horno en la parte más fría del en-
friador a través de la cañería -62- y se mezclan ahí --
con dicho producto. Las materias primas son, de esta ma-
5 nera, precalentadas y separadas subsecuentemente del --
producto del horno, y suspendidas en el aire de enfria-
miento -26- y calcinadas parcialmente, durante su pasa-
je con este aire a través de la parte más caliente del
enfriador.

10 Los ejemplos ilustrados en las Figs. 7 y 8, son --
similares al de la Fig. 3, con excepción de la inclusión
de las cañerías -63- y -64-. Las dos construcciones ilus-
tradas en la Fig. 7 y 8, no difieren de las ilustradas
en las Figs. 5 y 6, con la excepción de que el enfriador
es un enfriador giratorio, subyacente, y no un enfriador
15 de grilla, y de que el aire de enfriamiento es suminis-
trado a la planta a través de la cañería -34- y el ven-
tilador -39-. En comparación con lo que sucede en las -
cañerías -33- y -40- de la Fig. 3, en la cañería -64- -
ilustrada en la Fig. 8, no se produce ninguna mezcla de
20 las materias primas con el aire.

El ejemplo de la Fig. 9, corresponde al de la Fig.
4, con la excepción de que incluye una cañería -65- a -
través de la cual materias primas, sin ser suspendidas
previamente en el aire (como en el caso de las cañerías
25 -46- y -47- de la Fig. 4), son entregadas directamente
a la carga de producto de horno -49- que se halla en --
los tubos enfriadores -45-, siendo hechas pasar dichas
materias primas a los tubos a través de las aberturas de
salida de estos.

30 La fig. 10, ilustra otra forma de hacer llegar ma-

1 terias primas a la zona de enfriamiento y mezclar a las
mismas con el producto del horno, en una planta que in-
cluye un enfriador giratorio, una envolvente estaciona-
ria y un enfriador giratorio, subyacente, y que corres-
5 ponde a la planta ilustrada en la Fig. 3. Dichas mate-
rias primas son entregadas a un transportador, por ejem-
plo, un transportador a sinfín -68-, a través de una ca-
ñería -67-, y transportadas hasta la parte inferior de
la envolvente estacionaria que conecta al horno -31- --
10 con el enfriador giratorio 32. En dicha parte inferior
de la envolvente, las materias primas, a medida que pe-
netran en la misma, son mezcladas con el producto del -
horno que, a través de dicha envolvente, descendiendo hacia
el enfriador. En este último, las materias primas, des-
15 pués de haber sido precalentadas y calcinadas parcial-
mente por el calor que se desprende de dicho producto -
del horno, son separadas de éste y suspendidas en la co-
rriente de aire de enfriamiento, como se mencionó en --
conexión con las Figs. 3 y 7.

20

REIVINDICACIONES

25

Los puntos de invención propia y nueva, que se pre-
sentan 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:

30

1ª.- Un método de quemar materia prima pulverulenta

1 o granular en una instalación de horno que comprende un
horno para la combustión de dicho material, un enfriador
acoplado a dicho horno, corriente abajo de éste, para -
el enfriamiento, por medio de una corriente de aire at-
5 mosférica de enfriamiento, del producto quemado en el -
horno, y por lo menos un precalentador acoplado a dicho
horno, corriente arriba del mismo, para el precalenta-
miento de dichas materias primas crudas, por intercambio
de calor con el aire de enfriamiento ya utilizado en el
10 enfriador, antes de que ese material crudo sea hecho pa-
sar al horno, caracterizado porque una primera corriente
de dichas materias primas es precalentada en el preca-
lentador, mientras una segunda corriente de materias --
primas es precalentada en el enfriador por medio de ca-
15 lor, desprendido en éste, del producto quemado, siendo
las dos corrientes de material precalentadas en la for-
ma indicada, unidas subsecuentemente de modo de ser so-
metidas en forma conjunta a la acción de combustión pro-
piamente dicha, o a una acción de precalentamiento final
20 y a dicha acción de combustión propiamente dicha.

2ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª,
caracterizado porque las dos corrientes de material pre-
calentadas son unidas una vez que ambas han alcanzado -
substancialmente el mismo grado de tratamiento térmico.

25 3ª.- Un método, de acuerdo con la reivindicación 1ª,
ó la reivindicación 2ª, caracterizado porque dichas mate-
rias primas contienen cal.

30 4ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las --
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el --
precalentamiento al cual es sometida dicha segunda co--

1 rriente de materias primas, en el enfriador, incluye tan
to una acción de precalentamiento como una acción de cal
cinación, por lo menos parcial.

5 5a.- Un método de acuerdo con cualquiera de las rei
vindicações anteriores, caracterizado porque las dos -
corrientes de materias primas, son unidas en un calcina-
dor que está acoplado al precalentador y en el cual el -
calor requerido para la calcinación de dicho material, -
es generado quemando un combustible agregado localmente
10 y en la presencia del oxígeno contenido en el aire de en
friamiento gastado, proveniente del enfriador.

15 6a.- Un método de acuerdo con cualquiera de las rei
vindicações anteriores, caracterizado porque la segun-
da corriente de materias primas es transportada, para --
ser unida a la primera corriente, suspendida en el aire
de enfriamiento gastado, proveniente del enfriador.

20 7a.- un método de acuerdo con cualquiera de las rei
vindicações anteriores, caracterizado porque la segun-
da corriente de materias primas, es mezclada inicialmen-
te con el producto del horno, y tratada junto con este -
producto en el enfriador, y es separada subsecuentemente
de dicho producto y suspendida en el aire de enfriamien-
to.

25 8a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 7a,
caracterizado porque dicha segunda corriente de materias
primas es entregada a la parte más caliente del enfriador
o a la zona de preenfriamiento del horno, debido a lo --
cual se mezcla con el producto de éste último en dicha -
parte más caliente del enfriador y simultáneamente es --
30 precalentada y calcinada, por lo menos, parcialmente, y

1 subsecuentemente es separada de dicho producto del hor-
no y suspendida en el aire de enfriamiento.

5 9ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 7ª,
caracterizado porque dicha segunda corriente de materias
primas entregada al enfriador, es mezclada con el produc-
to del horno en la parte más fría de dicho enfriador y
precalentada, debido a ello, y subsecuentemente es sepa-
rada de este producto del horno y suspendida en el aire
de enfriamiento y, mientras pasa con este aire de enfria-
10 miento, a través de la parte más caliente del enfriador,
es calcinada, por lo menos parcialmente, por medio del
calor desprendido por el producto del horno en esa par-
te del enfriador.

15 10ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las -
reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque el mate-
rial de la segunda corriente es suspendido en aire atmos-
férico antes de ser hecho pasar al enfriador.

20 11ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación -
10ª, caracterizado porque por lo menos la mayor parte -
del material que forma la segunda corriente es hecho pa-
sar a través del enfriador suspendido en una corriente
de aire atmosférico combinada, uno de cuyos componentes
es el aire atmosférico que ha sido utilizado como vehícu-
lo para hacer llegar a dicha segunda corriente de mate-
25 rias primas al enfriador, y cuyo otro componente es el
aire atmosférico que ha sido utilizado en el interior -
de dicho enfriador para enfriar al producto final, cons-
tituyendo por lo menos parte de la corriente de aire at-
mosférico combinada al mismo tiempo el aire de enfria-
30 miento gastado calentado que es hecho pasar posterior--

1 mente a través del precalentador, y un medio de vehícu-
lo que sirve para llevar a la segunda corriente de mate-
rias primas precalentada hacia la primera corriente de
materias primas precalentada.

5 12ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las -
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el ma-
terial de la segunda corriente de materias primas cons-
tituye entre el 5 y 31 40 por ciento de cantidad total
de material suministrada a la planta de horno.

10 13ª.- "Un método de quemar materia prima pulverulen-
ta o granular en una instalación de horno".

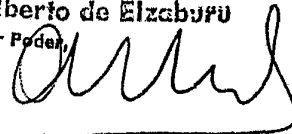
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede
de, representado en los dibujos que se acompañan y para
los fines que se han especificado.

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

Madrid, 30.NOV.1975

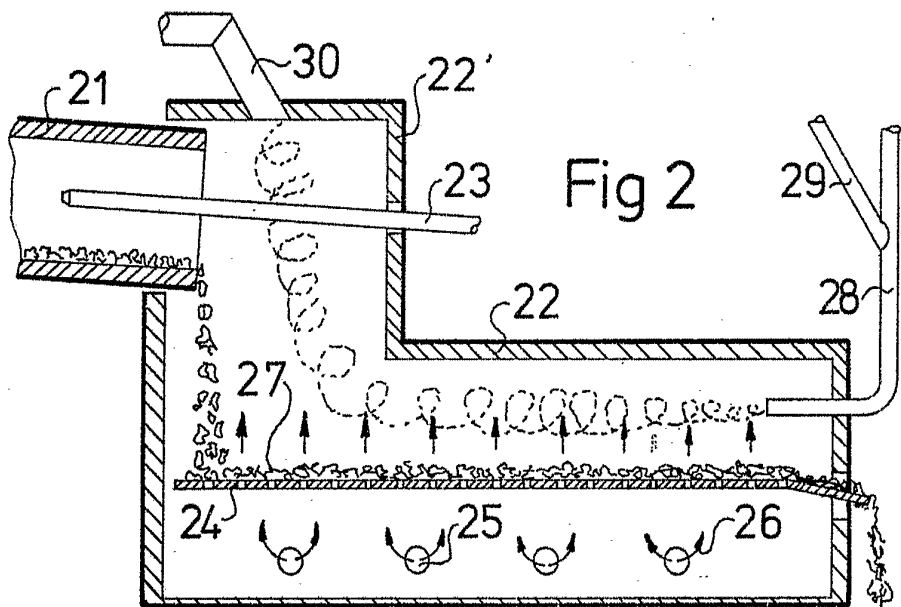
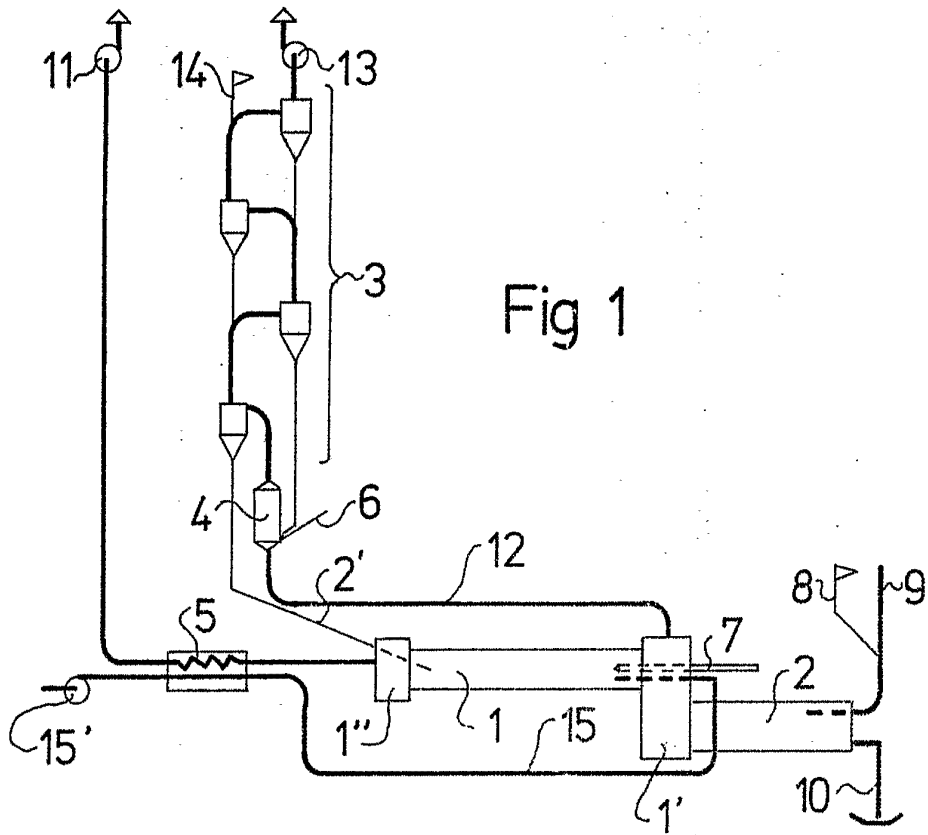
P.A.

20
Alberto de Elzaburu
Por Poder,



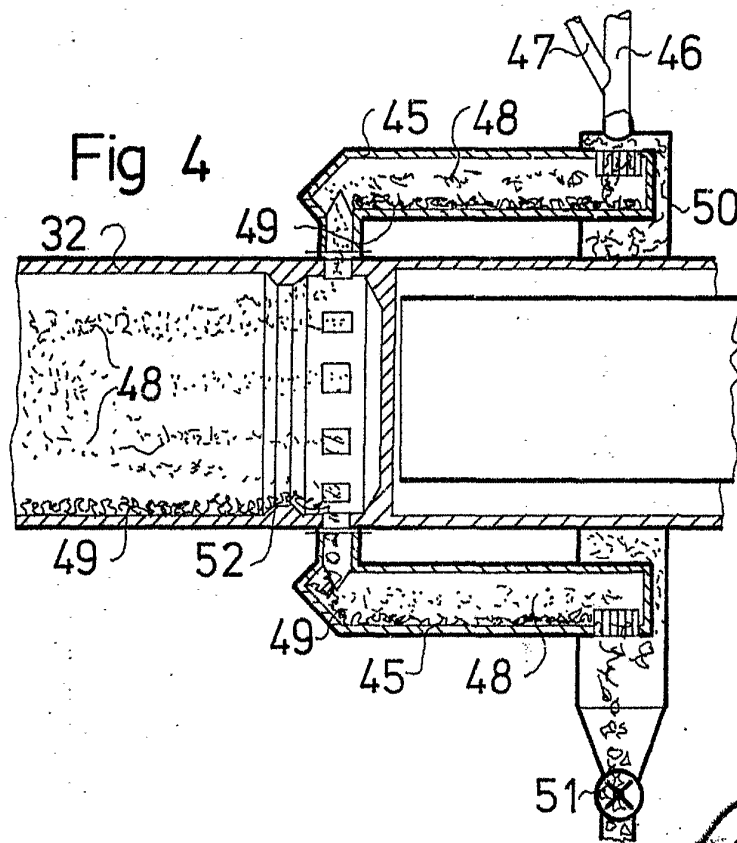
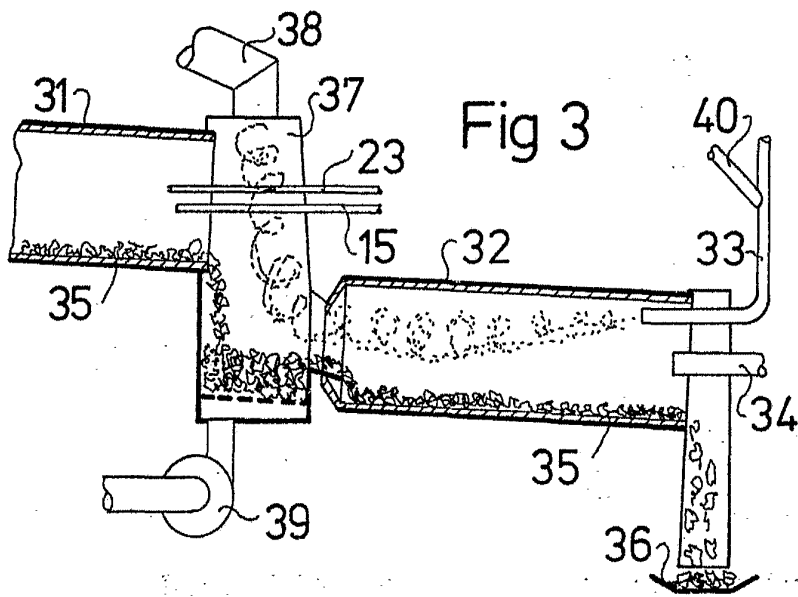
25

30 ARS.



Alberto d'Alagni

POOR
QUALITY



Albergo de ...
Vær Pæder.

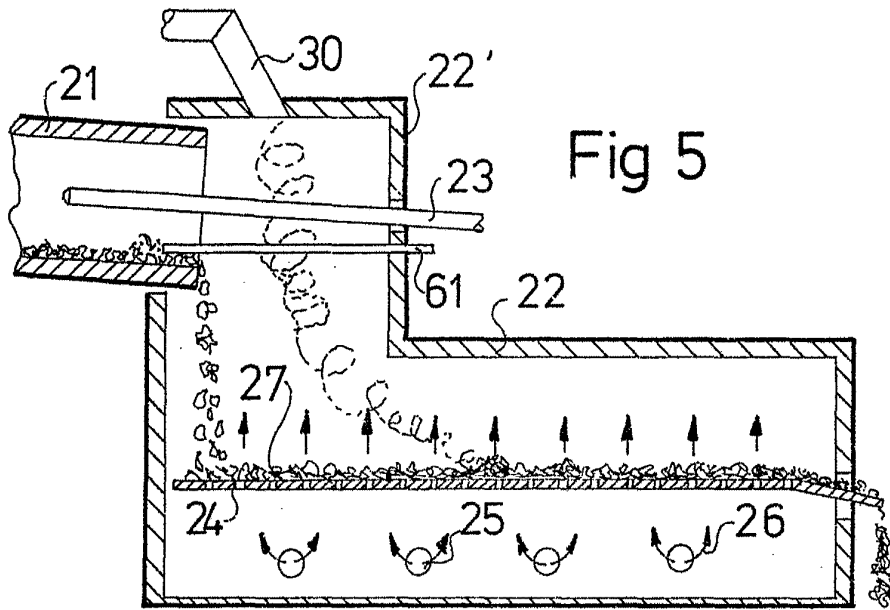


Fig 5

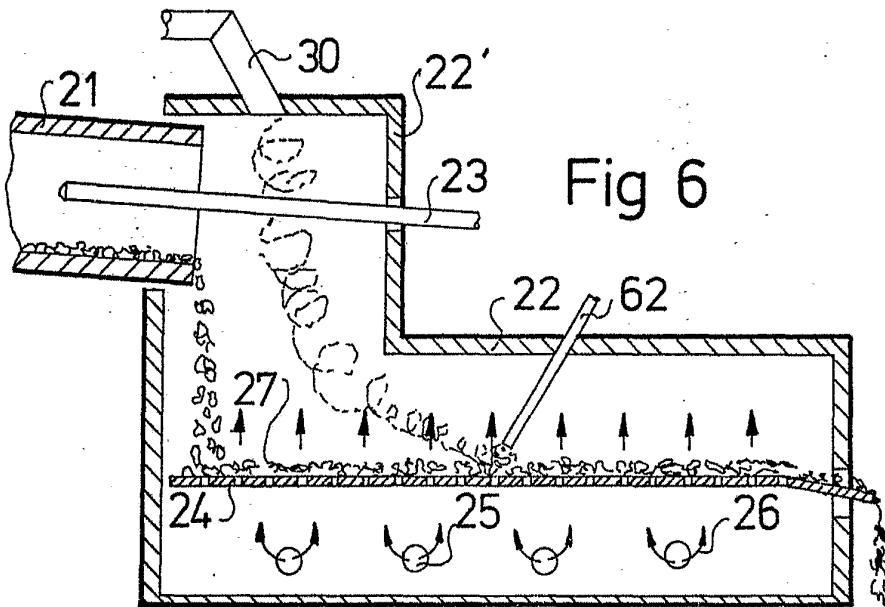
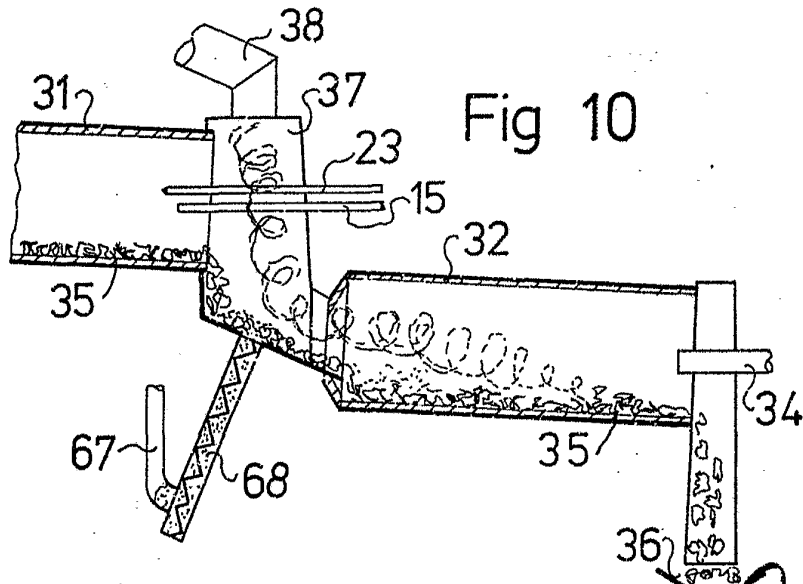
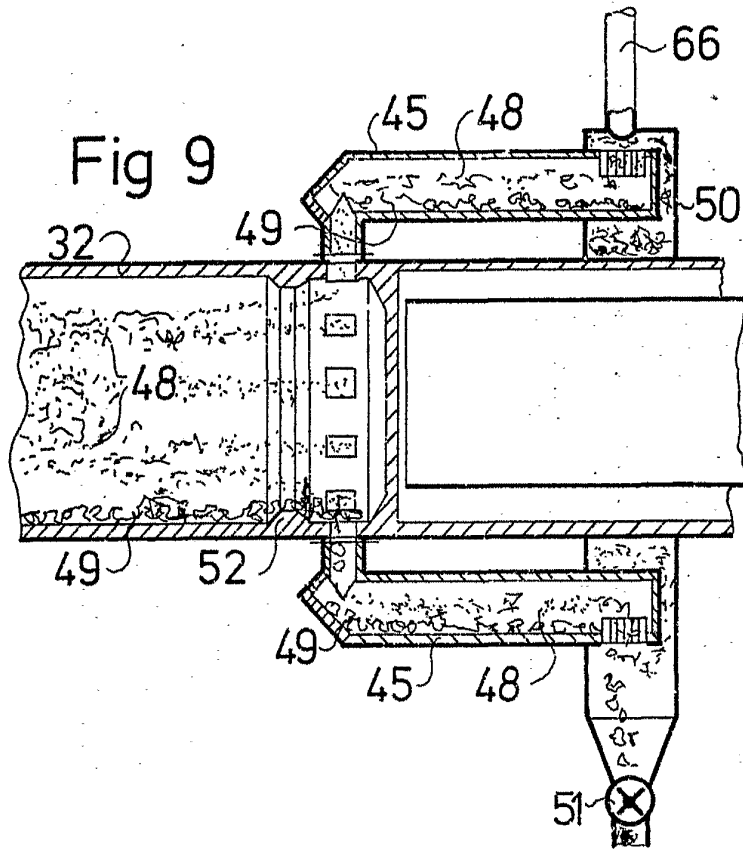


Fig 6

Alberto de ...
Por Poder...



Alberto de Fozzini
For Patent