

P.- 47.120

File Nº 6181-18

25 FEB. 1971



Memoria descriptiva

388628

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de F.L. SMIDTH & CO. A/S

entidad / ~~nacionalidad~~ danesa

con domicilio en 77 Vigerslev Allé, Copenhagen Valby, Dinamarca.

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE P. 04
SUBCLASE B

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA CALCINAR CEMENTO"

(Clase Internacional CO4b)

388628



5 En el procedimiento húmedo para la calcina-
ción de cemento, las materias crudas, reciben forma de
pasta acuosa, usualmente con un contenido de agua entre
30 y 40%, y esta pasta es calcinada en un horno rotatorio.
Los gases que salen de dicho horno usado ordinariamente
para el procedimiento húmedo tienen, por lo general, una
temperatura relativamente alta de, por ejemplo, 1000-
1150º, de manera que se pierde una cantidad de calor con-
siderable.

10 Por consiguiente, en algunos casos, el extre-
mo superior de un horno para el procedimiento húmedo for-
ma una sección de precalentamiento y secado que contiene
dispositivos tales como cadenas incorporadas mediante los
cuales se mejora el intercambio de calor entre los gases
15 calientes del horno y la pasta. La temperatura de los ga-
ses que salen del horno se reduce entonces por ejemplo,
a 125-250º.

20 Con vistas a mejorar todavía más la economía
térmica se ha propuesto sustituir tales dispositivos -
incorporados por unidades independientes más eficaces,
los denominados secadores de pasta, para precalentar y
secar la pasta, siendo estas unidades recorridas por los
gases que salen del horno, que ceden calor a la pasta.
25 Naturalmente, es deseable que la pasta se seque tan com-
pletamente como sea posible en un secador de pasta y que
pueda convertirse en un polvo seco con la consiguiente
reducción de la temperatura de los gases a unos 80-90º.

30 Ahora bien, esté equipado el horno para el
procedimiento húmedo con dispositivos de intercambio de
calor exteriores o interiores, o carezca de ellos en abso-

25 FEB 1971



luto, los gases que salen de la instalación arrastran polvo que debe separarse antes de que se les deje escapar a la atmósfera y, por tanto, se hacen pasar normalmente a través de un precipitador electrostático del polvo.

5

Sin embargo, la eficacia de un precipitador electrostático depende mucho de la temperatura que tienen los gases cuando entran en él. El precipitador electrostático se hace menos eficaz cuando se rebasa una temperatura de 250° mientras que, si la temperatura es menor de 125°, sufre corrosión. Se desprende de esto que la temperatura de los gases debe reducirse para que venga a quedar dentro del margen de 125 a 250°, antes de que puedan entrar en el filtro para la separación de polvo.

10

Por tanto, aunque es ventajoso en cuanto se refiere al consumo de calor en la instalación de horno, montar secadores de pastas eficaces e independientes, ello resulta inconveniente por que los gases se encuentran entonces a una temperatura demasiado baja cuando entran en el precipitador electrostático.

15

20

Surge un problema totalmente distinto por el hecho de que, casi todas las materias crudas para cemento, contienen constituyentes volátiles indeseables en forma de álcalis. Durante el proceso de calcinación en el horno, estos constituyentes se volatilizan y son arrastrados fuera del horno por los gases calientes. En sí mismo, esto no plantea ningún problema, pero, cuando los gases son hechos pasar a través de un secador de la pasta, los vapores alcalinos se condensan y se mezclan con el material fresco precalentado y secado que se alimenta al

25

30

388628

25



horno. Por consiguiente, pueden circular dentro del horno y del secador de la pasta cantidades incrementadas de álcalis, que producen dificultades considerables en la calcinación de la pasta secada para formar clinker de cemento y graves aglomeraciones del material en la instalación adquiriendo el clinker un contenido en álcalis demasiado grande. Los aglomerados formados pueden reducir sustancialmente la eficacia de la instalación y hacer necesarias paradas frecuentes para romperlos.

El invento se refiere a procedimientos en los cuales la pasta (que incluye álcalis) es secada en su camino hacia el horno por los gases calientes procedentes del horno y los gases así enfriados van al precipitador electrostático del polvo. El invento comprende hacer que una cantidad tal de gases calientes del horno derive la pasta en su camino al precipitador de polvo que la temperatura de los gases que entran en el filtro sea llevada dentro del margen de 125 a 250° con reducción simultánea de la cantidad de álcalis introducidos en el horno por la pasta seca. Los gases que abandonan el horno y que contienen cierta cantidad de álcalis volátiles son divididos así en dos corrientes, una de las cuales es utilizada para el precalentamiento y el secado, mientras que la otra pasa directamente al precipitador del polvo.

Regulando la proporción de los gases que derivan el secador de la pasta es posible, al mismo tiempo, mantener la temperatura de los gases que entran en un precipitador electrostático de polvo dentro de los límites aceptables de 125 y 250° y, con preferencia, entre 150 y 180°, y conseguir un equilibrio entre la cantidad de álca-



5 li evacuada del horno y la cantidad introducida en la
pasta seca, de modo que la formación de aglomeraciones
deja de plantear un problema molesto. Como la corriente
derivada de gases calientes se mezcla con la corriente
principal que ha recorrido el secador de la pasta, la
temperatura de la corriente principal puede, y en general,
debe, ser reducida por debajo de 125°, con el fin de lle-
var la temperatura de la mezcla dentro del margen apro-
piado, de manera que el secador de la pasta pueda traba-
10 jar con gran eficacia. La ganancia de calor utilizado así
conseguida en el secador de la pasta compensa el calor
que se pierde al hacer que parte de los gases deriven el
secador de la pasta. Dicho de otro modo, las ventajas
que se derivan del método de acuerdo con el invento son
15 que se resuelve sustancialmente el problema de los álca-
lis y que las condiciones de trabajo para el precipitador
electrostático de polvo resultan satisfactorias sin que
intervenga disminución alguna en la economía térmica del
horno rotatorio. Otra ventaja que resulta de hacer que
20 parte de los gases deriven el secador de la pasta, es que
la velocidad de la circulación principal del gas a través
del secador de la pasta se reduce, con la consiguiente
menor tendencia a que los gases arrastren partículas só-
lidas de materias crudas al recorrer cualquier sección
25 transversal estrecha del secador de la pasta.

La proporción de los gases que es derivada
puede variar, por ejemplo, entre 2 y 20% aunque, normal-
mente, no necesita rebasar el 10%. Esta proporción puede
ser controlada automáticamente de acuerdo con la tempera-
30 tura de los gases que entran en el precipitador insertando

388628

25



5 en el tubo que lleva las corrientes gaseosas combinadas al precipitador de polvo un dispositivo que responda a la temperatura y dispuesto para hacer funcionar un registro en un tubo a través del cual circula el gas que deriva el secador de la pasta. De este modo, la temperatura de las corrientes combinadas, puede mantenerse sustancialmente constante con la consiguiente eficacia en el funcionamiento.

10 El invento es particularmente ventajoso si la pasta se seca por pulverización, es decir, si se atomiza en los gases del horno en el secador. Esto conduce a un sobresaliente intercambio de calor con la correspondiente reducción de la temperatura de los gases, a, por ejemplo, 90° ya que la pasta se distribuye de una manera eficaz en forma de partículas muy finas en los gases.

15 El invento incluye como nueva instalación la combinación de un horno rotatorio, un secador por pulverización que tiene una salida para partículas secas conectada con el horno, medios para alimentar pasta al secador por pulverización, un precipitador electrostático de polvo, medios que incluyen un ventilador, que forman un camino para una corriente principal de gases desde el horno, a través del secador por pulverización, al precipitador de polvo, y un tubo a través del cual parte de los gases del horno derivan al secador por pulverización o la parte de él en que se seca la pasta. Con preferencia, se disponen medios para regular la circulación a través del tubo de derivación, y estos medios son controlados ventajosamente por un instrumento que responde a la temperatura de los gases que entran en el precipitador.

388628

25 FEB 1961



Como el secador de la pasta protege en efecto al precipitador al enfriar los gases calientes, es importante que el precipitador quede protegido si se produjera alguna irregularidad en la alimentación de la pasta, por ejemplo, por fallo del aparato de transporte de la pasta. Con preferencia se disponen medios gracias a los cuales puede inyectarse agua en el secador de la pasta para enfriar los gases, si fuera necesario, y estos medios pueden ser controlados automáticamente, por ejemplo, gracias a un sistema de control completo por el cual los gases son obligados a derivar el precipitador de manera que sean expulsados directamente a la atmósfera y se interrumpa la alimentación de combustible al horno rotativo y se tomen otras medidas de seguridad en caso de emergencia.

Describiremos ahora a manera de ejemplo algunas instalaciones de acuerdo con el invento, haciéndose esta descripción con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La fig. 1 muestra en alzado una instalación en la cual el secador por pulverización de la pasta está dispuesto para intercambio de calor a contracorriente entre los gases y las partículas de pasta atomizadas;

la fig. 2 muestra una instalación similar en la cual el intercambio de calor se hace entre corriente del mismo sentido;

y la fig. 3 muestra en alzado una instalación modificada en la cual el secador de la pasta por pulverización está conectado directamente al horno rotativo.

En la instalación mostrada en la fig. 1, es

388628



25 FEB 1971

alimentada pasta cruda de cemento a través de un tubo 1,
e impulsada por una bomba 2 a un secador 3 por pulveriza-
ción a través de una rueda giratoria atomizadora 14. La
pasta seca, es decir, la harina cruda, es descargada en
5 un tubo 4 que va a un horno rotativo 5. Una válvula 6 en
el tubo 4 controla la circulación de la harina cruda al
horno e impide que los gases del horno pasen por el tu-
bo. Los gases del horno salen de éste por un tubo 7 que
se divide en dos ramas, a saber, una rama 8 que va al se-
10 cador por pulverización 3 y una rama 9 que va a un ven-
tilador 10. La boca del tubo 8 está dirigida hacia arriba
de manera que la corriente principal de los gases del hor-
no se descargue hacia arriba a contacto con la pasta in-
ductada hacia abajo. Los gases son retirados del secador
15 por pulverización a través de un tubo 11 cuya boca queda
dentro del secador por pulverización y ésta dirigida hacia
abajo. Los tubos 9 y 11 se reúnen aguas arriba del venti-
lador 10, de manera que todos los gases circulen como co-
rriente combinada a un precipitador electrostático 12 y
20 luego a la atmósfera a través de una chimenea no mostrada.
Está previsto un tubo 13 por medio del cual la corriente
combinada puede ser expulsada directamente a la atmósfe-
ra en caso de emergencia.

La pasta inyectada en el secador por pulveri-
25 zación es atomizada en forma de partículas finas, es de-
cir, en forma de harina cruda, que se distribuyen de mane-
ra uniforme en los gases que atraviesan el secador. Los
gases que abandonan el horno rotatorio pueden tener una
temperatura de unos 1.100° y son enfriados en el secador
30 por pulverización por intercambio de calor con las partí-



culas de pasta atomizadas hasta una temperatura inferior a 100° por ejemplo de 90°.

5 Los álcalis existentes en la pasta son introducidos en el horno y se volatilizan allí de modo que la mayoría de ellos salen del horno de nuevo junto con los gases y las partículas de polvo. Los álcalis que entran en contacto con las partículas de pasta atomizada se condensan sobre ellas y, así, son devueltos al horno, pero la corriente de gases derivada que circula por el tubo 9 recoge del circuito una cantidad de los álcalis volatilizados suficiente para eliminar o reducir las perturbaciones causadas por la formación de aglomeraciones.

10 La corriente combinada que pasa al precipitador electrostático 12 puede tener una temperatura de unos 150°, que es una temperatura de funcionamiento muy adecuada para tal precipitador.

15 El polvo recogido en el predipitador puede ser desechado o utilizado para otros fines, o puede ser devuelto a la instalación. No obstante, el polvo no puede devolverse directamente a causa de los álcalis que contiene, que deben ser eliminados por lixiviación antes de que el polvo vuelva a la instalación.

20 Como medida de seguridad contra interrupciones en la alimentación de la pasta, las boquillas 15, a través de las cuales puede inyectarse agua procedente de un tubo de alimentación 16 han sido previstas en el secador por pulverización, de manera que los gases puedan ser enfriados en medida suficiente para impedir daños al precipitador y, de hecho, al propio secador. En un caso de emergencia como este, los gases pueden ser enfriados adi-

388628

25



5 cionalmente admitiendo aire atmosférico en el tubo 8 a través de una válvula 22 normalmente cerrada, o bien puede abrirse una válvula en el tubo 13, pasando entonces los gases directamente a la chimenea, y no a través del precipitador 12.

10 En el tubo 11, y aguas arriba del ventilador 10, respectivamente, están previstos instrumentos de control 17 y 18 que responden a la temperatura. Según indica la línea de puntos y trazos 19, el instrumento 17 está conectado al motor de la bomba 2 para la pasta y sirve para mantener la temperatura del gas en el tubo 11 a algún valor prefijado, por ejemplo, de unos 90°. Si, por una u otra razón, esta temperatura subiera por encima del valor preajustado, el instrumento 17 emitirá una
15 señal que hace que la bomba de pasta 2 funcione más rápidamente, con el resultado de que se alimenta más pasta al secador por pulverización por unidad de tiempo, con lo que bajará la temperatura de los gases que atraviesan el tubo 11. Análogamente, como se ha indicado por una línea de puntos y trazos 20, el instrumento 18 está conectado a un registro 21 y sirve para mantener una temperatura del gas en el lado de aspiración del ventilador 10 en un valor prefijado, por ejemplo, de unos 150°. Si, por una u otra razón, la temperatura subiera por encima de
20 este valor, el instrumento 18 emitiría una señal que hace que el registro 21 restrinja el paso de gases a través del tubo 9. Si las temperaturas del gas, a que se ha hecho mención, descendieran en lugar de subir, se invertiría la acción de los instrumentos 17 y 18.

25 En la modificación mostrada en la fig. 2, el



tubo 8 está sustituido por un tubo 23 que se bifurca en los tubos 24 y 25 a través de los cuales los gases calientes son descargados hacia abajo dentro del secador por pulverización en corrientes de igual sentido que la pasta atomizada. Otra modificación mostrada en la fig. 2 comprende la sustitución del tubo 9 por un tubo 26 que va a unirse desde el horno directamente con el tubo 11 por el cual los gases abandonan el secador 3 por pulverización.

5

10

En la modificación mostrada en la fig. 3 la parte inferior del secador por pulverización 3 forma una conexión directa para las partículas secas que van al horno y, de hecho, constituye el conducto mediante el cual los gases calientes son conducidos a aquella parte del secador en que se atomiza la pasta. Los gases circulan así en contracorriente con las partículas atomizadas. Como tubo de derivación está previsto un tubo 27, cuya boca está dirigida hacia abajo y situada en la parte inferior del secador 3 por pulverización, de manera que la corriente derivada entra en contacto solamente con partículas de pasta secas no tomando parte eficaz en el secado de la pasta. De hecho, todos los gases que salen del horno sirven para calentar las partículas de pasta secas cuando éstas caen en el horno a través del fondo del secador de la pasta.

15

20

25

El tubo de derivación 27 se une con un tubo 28, al que se unen también dos tubos 29 y 30 a través de los cuales abandona el secador 3 la corriente principal de gases.

30

Esta solicitud que corresponde a la presenta-

388628

6 ABR



da en Gran Bretaña, con fecha 26 de Febrero de 1970, bajo el Nº 9421/70 (provisional), se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5 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:

10 1.- Un procedimiento para calcinar cemento en un horno rotatorio, en el cual una pasta acuosa de los materiales crudos (que incluyen álcalis) es secada en su recorrido hacia el horno por gases calientes procedentes del horno y los gases así enfriados pasan a un precipitador electrostático del polvo, caracterizado por la
15 operación de hacer que una cantidad de los gases calientes del horno deriven la pasta en el recorrido de los mismos hasta el precipitador de polvo, siendo tal esta cantidad de gases derivados que lleva la temperatura de los gases que entran en el precipitador de polvo a dentro del
20 margen de 125 a 250º con reducción simultánea de la cantidad de álcalis arrastrados en el horno por la pasta seca.

25 2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual la pasta se seca por pulverización.

3.- Un procedimiento según la reivindicación

mE



JUN. 1971

388628

1, en el cual la proporción de los gases del horno derivada se controla de acuerdo con la temperatura de los gases que entran en el precipitador de polvo.

4.- Un procedimiento para calcinar cemento.

5

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

10

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

7 JUN 1971

Madrid,

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poderes

2.6.71

mE

25 FEB 1971



Fig. 1

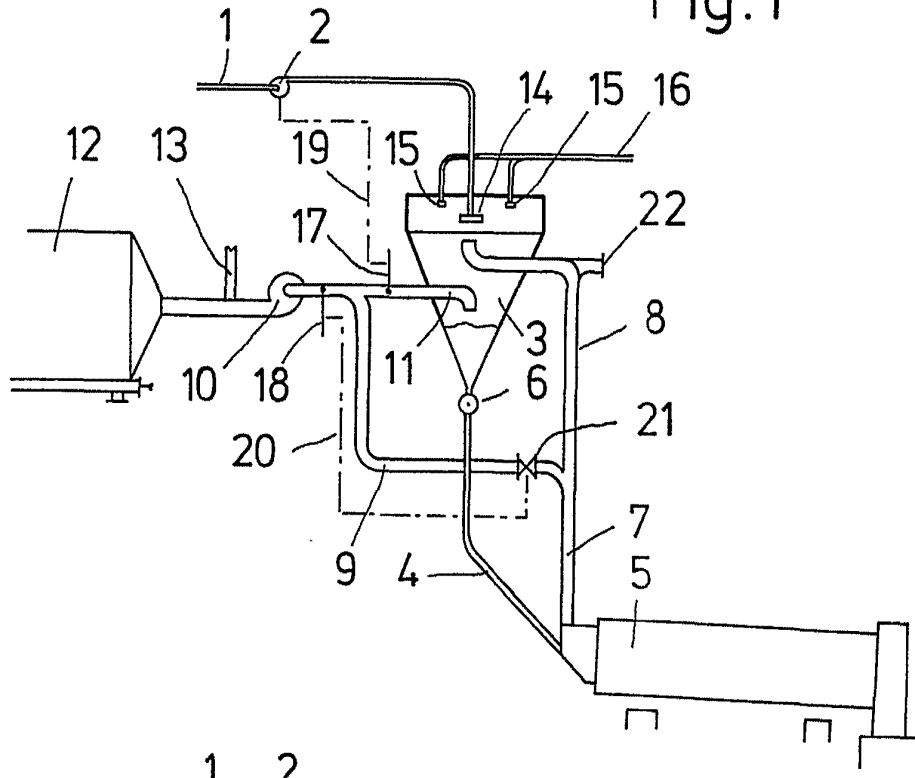
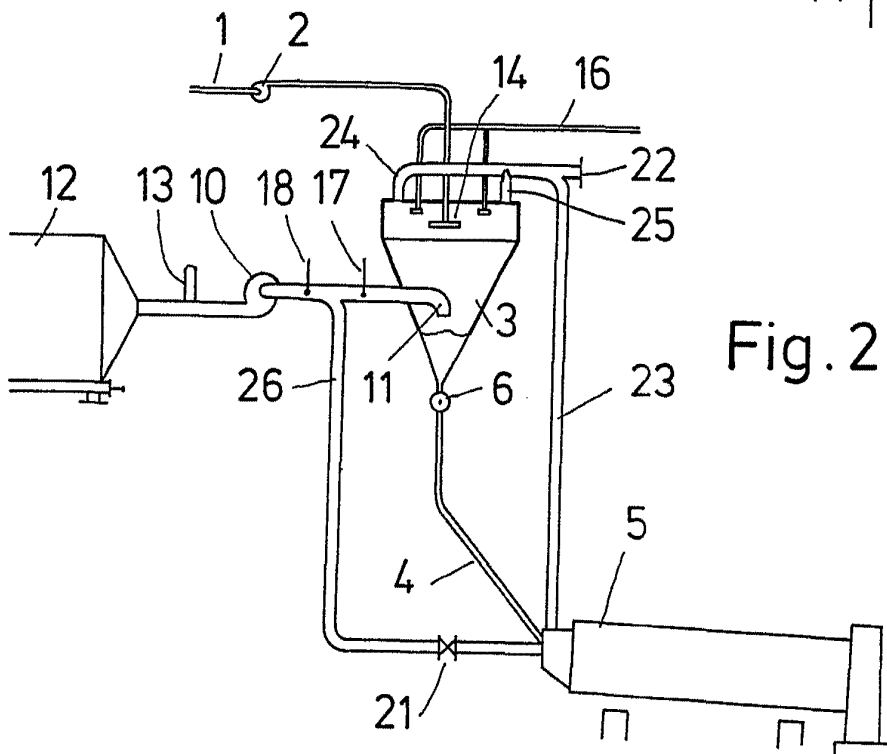


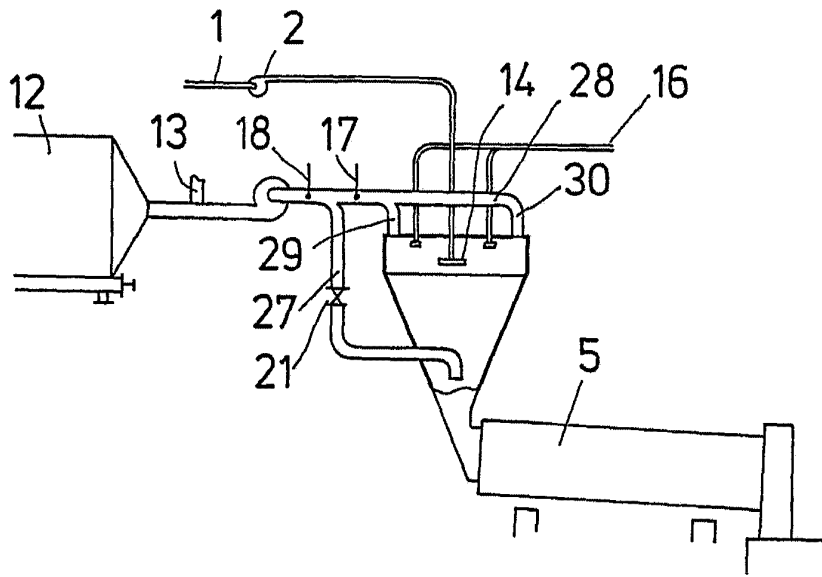
Fig. 2



Handwritten mark

25 FEB 1971
10 115
SECRET

Fig. 3



Approved for release to
Foreign *[Signature]*