

AÑO 1959

Expediente núm.



246658

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

246658

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE INVENCIÓN** por **VEINTE** años, en España

a favor de

F.L. SMIDTH & CO A/S, de nacionalidad
danesa domiciliado en **77 Vigerslev Allé,**
calle de **Copenhague-Valby, Dinamarca.** ~~XXXX~~ **XXXX**

por:

UN METODO DE REDUCCION DE LA TEMPERATURA DE LOS GASES
CALIENTES QUE SALEN DE UN HORNO ROTATORIO".

P - 17.775

File Núm. 6048 - 18

Rehecha I.



246658

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de F.L. SMIDEN & CO. A/S., entidad danesa, establecida en 77 Vigerslev Alle, Copenhagen-Valby, Dinamarca, por:
"UN METODO DE REDUCIR LA TEMPERATURA DE LOS GASES CALIENTES QUE SALEN DE UN HORNO ROTATORIO".

La presente invención se refiere a la calcinación de materias primas y remoción del polvo de los gases calientes de salida obtenidos en la operación de cocer. Más especialmente, la invención concierne a un nuevo método de tratamiento de dichos gases calientes de salida para reducir su temperatura lo suficiente para poderlos manejar en equipos colectores de polvo sin causar daño, y a aparatos con los cuales se pueda poner en práctica ventajosamente el método. Si bien el método de la invención puede ser utilizado en operaciones en las que se cal-
cinan materias primas de diversos géneros, todas las ventajas

246658



del invento se ponen de manifiesto en su empleo en relación con la fabricación de cemento por vía seca. Una instalación de horno rotatorio para la calcinación de materias primas de cemento, instalación que incluye el aparato de la invención y puede ser utilizada en la puesta en práctica del nuevo procedimiento, se describe e ilustra más adelante en detalle con fines explicativos. En la fabricación del cemento por vía seca se utilizan comúnmente hornos rotatorios para calcinar y cocer la mezcla bruta y, en muchos casos, la mezcla, en forma de polvo fino, se lleva al horno por el extremo superior. Al ir trasladándose el material por el horno abajo, se precalienta, calcina y cuece en etapas sucesivas, y el material es finalmente descargado por el extremo inferior del horno en forma de clinker. Los gases de salida de un horno rotatorio que funcione de este modo arrastran y llevan consigo partículas de polvo, y es necesario eliminar el polvo de los gases mediante un equipo colector, antes de ser descargados los gases a la atmósfera. Como la temperatura de los gases a la salida del horno puede ser demasiado elevada para su tratamiento en el equipo colector y en el ventilador de tiro inducido de la instalación, se viene recurriendo a rebajar la temperatura de los gases mediante la adición de aire atmosférico a los mismos. Este método tiene la desventaja de que los volúmenes de gas a manejar son mayores y ello hace necesario el empleo de un equipo colector de polvo más grande y de un ventilador mayor que el que de otro modo sería necesario.

Otro método de enfriamiento de los gases consiste en pulverizar agua en ellos, produciendo la evaporación del agua una reducción de temperatura. Con este método se obtienen gases fríos, de volumen no excesivo, y la presencia del vapor de agua

246658



5 en los gases incrementa el rendimiento de los precipitadores eléctricos a través de los cuales se pueden hacer pasar los gases. Ahora bien, en los anteriores intentos de enfriar los gases por pulverización de agua se han venido disponiendo cámaras de pulverización especiales. Tales estructuras son por lo general muy grandes y, como es de ordinario imposible lograr en ellas una completa evaporación del agua, es preciso prever el desagüe del sobrante de agua. Este agua sobrante absorbe polvo de los gases, de modo que pueden formarse tortas de lodos que
10 exijan una frecuente limpieza.

La presente invención tiene por objeto un método y un aparato para el enfriamiento de los gases calientes de salida de un horno, que enfría los gases con eficacia y no se halla sujeto a la desventaja de los métodos anteriores. El nuevo método depende, para su funcionamiento, de la evaporación de agua, pero, en la práctica del método, el agua se pulveriza directamente en el extremo superior del horno, en sentido contrario al de circulación de los gases. El agua es suministrada a los medios de pulverización en cantidad tal que las gotitas se evaporan instantáneamente mientras se encuentran en suspensión y sin chocar con el revestimiento del horno, con lo que no hay agua sobrante ni formación de tortas de lodo. Cuando la temperatura de los gases es tal que éstos pueden enfriarse adecuadamente por evaporación de la humedad sola, no se utiliza, con fines
15 de enfriamiento, más que el pulverizador de agua; pero, si se requiere un enfriamiento adicional, puede agregarse aire atmosférico a los gases enfriados por evaporación. Cuando se emplea el aire, éste se añade, y la mezcla de aire y gas se trata de manera tal que asegure una adecuada uniformidad de la mezcla y
20 se evite toda estratificación.
25
30



246658

Para una mejor comprensión del invento, puede hacerse referencia al dibujo adjunto, en el cual:

- la figura 1 es una vista en alzado lateral de una instalación de horno rotatorio que incorpora la invención;

5 - la figura 2 es una sección vertical longitudinal de algunas partes de la instalación representada en la fig. 1;

- la figura 3 es una sección horizontal longitudinal de las partes de la instalación representadas en la fig. 2;

10 - la figura 4 es una sección longitudinal de un dispositivo mezclador de aire y agua empleado en la instalación; y

- la figura 5 es una vista esquemática de los medios de suministro de la mezcla de aire y agua al horno.

La instalación representada en la fig. 1 es para la fabricación de cemento e incluye un horno rotatorio 10 que tiene una parte o garganta 11 de diámetro reducido en su extremo superior para el escape de los gases del horno, extendiéndose dicha parte a través de una abertura en la pared lateral de una cámara de polvo o de alimentación 12. La materia prima a calcinar es suministrada por medios usuales de transporte a una tubería 13, que
15 atraviesa una abertura en la parte alta de la cámara 12 y pasa a través de la garganta del horno descargando en el interior de éste.

Los gases calientes de salida que escapan del horno por la garganta atraviesan la cámara de polvo 12 y pasan por un conducto 14 hasta un separador 15, que puede ser del tipo de ciclón múltiple. Los gases que salen del separador pasan después, por un conducto 16 y un registro 17, al interior de un precipitador electrostático 18, desde el cual los gases atraviesan un segundo registro 19 entrando en una cámara de ventilación 20 conectada a la admisión de un ventilador 21 de tiro inducido movido por
25 30

246658



un motor 22. La salida del ventilador va conectada a una chimenea 23.

Los gases que salen del horno están ordinariamente a una temperatura tan elevada que estropearían el equipo colector de polvo, que comprende el separador y el precipitador; y, en la
5 instalación representada, la temperatura de los gases se rebaja introduciendo una pulverización de finas gotitas de agua en los gases a punto de abandonar el horno. A este fin se suministra agua, mediante una tubería 24 que contiene una válvula de
10 retención 25, a un dispositivo mezclador 26 que tiene una tobera 27, de menor diámetro que la tubería, sobresaliendo en el interior de una cámara 28. La cámara puede ser un herraje en Y normal con un pasaje principal, a lo largo de cuyo eje se dispone la tobera, y un ramal 29 al cual se suministra aire a presión
15 por medio de una tubería de alimentación 30 que contiene una válvula de retención 31. La tobera termina más allá del saliente o prolongación del eje del ramal y, al suministrársele aire y agua al dispositivo mezclador, la fina corriente de agua que sale de la tobera es encerrada en una envoltura de aire que entra en la cámara por el ramal, fluyendo del dispositivo una mezcla de aire y agua que contiene pequeñas gotitas de agua.

De la salida del dispositivo mezclador va una tubería 32, a la cual va unido un manómetro 33, hasta un extremo de una manguera flexible 34 que tiene su otro extremo conectado a una tubería 35. La tubería está montada en una placa 36 que cierra
25 una abertura de la pared de la cámara 12 frente al extremo del horno, y la tubería se extiende a través de la abertura, cruzando la cámara, y termina en la garganta del horno. En su extremo, dentro de la garganta, la tubería lleva una tobera 37 que descarga la mezcla de aire y agua, en forma de pulverización cónica, en
30

246658



5 el interior del horno y en sentido contrario al de circulación de los gases que salen del horno por la garganta. El cono de pulverización es relativamente abierto y la cantidad de mezcla de aire y agua suministrada a la tobera 37 se regula de manera que las gotitas que salen de la tobera se evaporan casi instantáneamente y por entero en suspensión. Como consecuencia, se obtiene un eficaz enfriamiento de los gases por absorción, de los mismos, del calor adquirido para la evaporación del agua, no habiendo riesgo de que las gotitas choquen contra la superficie interna del revestimiento del horno.

10 En algunos casos, el uso de la pulverización de agua puede ser suficiente para reducir la temperatura de los gases a un punto en el que puedan ser manejados con seguridad en el equipo colector de polvo; pero, cuando es necesario, el efecto refrigerante del agua pulverizada se puede complementar agregando aire atmosférico a la corriente de gases calientes antes de que éstos lleguen al equipo colector. A tal fin, la cámara de polvo 12 está provista de una toma de aire 38 que contiene postigos ajustables 39. El ventilador aspira al interior de la cámara 12 una cantidad de aire atmosférico determinada por el ajuste de los postigos, y el aire se traslada con los gases por el conducto 14 hasta el colector 15. Con objeto de asegurar la adecuada mezcla del aire atmosférico con los gases calientes, y de evitar la estratificación, el conducto 14 se provee de unos obstáculos interiores 40, dispuestos de modo que la mezcla de gas y aire, al trasladarse por el conducto, sigue una trayectoria tortuosa y se vuelve turbulenta, de lo cual resulta una completa mezcla de los dos componentes.

25 En la instalación de horno descrita, la temperatura de los gases de salida del horno se reduce a un valor de seguridad sin



246658

el empleo de cámara adicional de pulverización. Al ser suministrada la mezcla de aire y agua a la tobera de descarga 37 en una proporción tal que todo el agua se evapora en suspensión, no hay sobrante de agua a retirar, ni se producen tortas de polvo en el equipo. Asimismo, como desde el dispositivo mezclador 26 se suministra a la tobera 37 una corriente de aire y agua mezclados, estando el agua contenida en pequeñas gotitas, y no hace falta que la tobera atomice el agua sino que simplemente dirija la pulverización, los orificios de la tobera pueden ser tan grandes que hay pocas probabilidades de que se obstruyan.

Para muchos fines, la introducción del agua pulverizada en el horno a través de la garganta de éste produce un efecto refrigerante adecuado, pero, cuando sea preciso, puede obtenerse una mayor refrigeración mediante la adición de aire atmosférico. Como el aire se utiliza solamente con fines complementarios, y es completamente mezclado con los gases para obtener un máximo de enfriamiento, el volumen del aire empleado es de ordinario relativamente pequeño, y su empleo puede no requerir un aumento de tamaño del equipo colector de polvo y del ventilador.

Las figs. 1, 2 y 3 podrían asimismo ilustrar una realización alternativa del invento, según la cual el agua de refrigeración se introduce en forma de gotitas, no por medio de aire adicional a presión como antes se ha dicho, sino por medio de agua a presión suficientemente alta, que se hace salir por la tobera 37 de modo que forme una pulverización de gotitas de agua. Puede, pues, prescindirse de la conexión con una instalación de aire comprimido, pero como los orificios de la tobera deben ser en este caso más pequeños, es más probable que se obstruyan entonces que en el caso de la realización primeramen-



246658

te mencionada.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 20 de Enero de 1958, bajo el Núm. 710.018, se acoge a los beneficios del artículo 51 del
5 vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

10 1º. - Un método de reducir la temperatura de los gases calientes que salen de un horno rotatorio y pasan a un equipo colector de polvo, caracterizado porque se descarga una corriente de agua en forma de finas gotitas, en los gases del interior del horno junto al extremo de salida de gases del mismo, de ma-
15 nera tal que produzca una pulverización de gotitas que se traslada en sentido contrario y a través de la circulación de los gases siendo regulada la velocidad de descarga de dicha corriente para hacer que toda el agua se evapore estando en suspensión en los gases.

20 2º. - Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque la pulverización de gotitas se obtiene produciendo una corriente de una mezcla de aire y agua que contenga el agua en finas gotitas, siendo descargada la corriente con el agua en forma de gotitas en los gases contenidos en el horno.

25 3º. - Un método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la pulverización es de forma cónica abierta, trasladándose los gases hacia el vértice del cono.

4º. - Un método según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracte-

246658



rizado porque se introduce aire atmosférico en los gases en circulación, entre el horno y el equipo colector de polvo, moviéndose el aire y los gases de modo turbulento para efectuar la mezcla de los mismos.

5 5a. - Un horno rotatorio con equipo colector de polvo, para llevar a cabo el método de acuerdo con uno o varios de los puntos 1 a 4, caracterizado por conexiones para conducir al equipo gases calientes que salen del horno, medios para conducir una corriente de agua al interior del horno y descargarla en los gases contenidos en el horno junto al extremo de salida del mismo en forma de una pulverización de gotitas que se traslada en sentido contrario y a través de la dirección de circulación de los gases.

15 6a. - Un horno rotatorio con equipo colector de polvo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por medios para conducir la corriente de agua que incluyen unos medios para mezclar el agua con aire a presión hasta producir una mezcla que contenga el agua en forma de finas gotitas en la corriente.

20 7a. - Un horno rotatorio con equipo colector de polvo, de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque el horno tiene una garganta en su extremo de salida y porque los medios de conducción incluyen una tubería montada de modo que se extiende a través de una abertura en una pared de las conexiones entrando en la garganta del horno, consistiendo los 25 medios de descarga en una tobera situada al extremo de la tubería y colocada en el interior del horno.

30 8a. - Un horno rotatorio con equipo colector de polvo, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por la provisión de una cámara de alimentación a continuación de la cual se extiende el extremo de salida de gases del horno, estando



246658

colocada la tubería de modo desmontable en una abertura que atraviesa la pared de la cámara.

5 9ª. - Un horno rotatorio con equipo colector de polvo, de acuerdo con las reivindicaciones 5, 6, 7 ú 8, caracterizado porque hay montada una entrada de aire en la pared de las conexiones para la admisión de aire atmosférico, estando dispuestos unos medios para regular la cantidad de aire admitido e incluyendo las conexiones medios para efectuar la mezcla de los gases con el aire que entra por dicha entrada.

10 10ª. - Un horno rotatorio con equipo colector de polvo, de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque incluye obstáculos dispuestos en las conexiones y que obligan al aire que llega por la entrada y a los gases a trasladarse siguiendo una trayectoria tortuosa y a mezclarse entre sí.

15 11ª. - Un método de reducir la temperatura de los gases calientes que salen de un horno rotatorio.

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.

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

Madrid, 14 MAR. 1959

P. A.

1/11



246658

Fig 1.

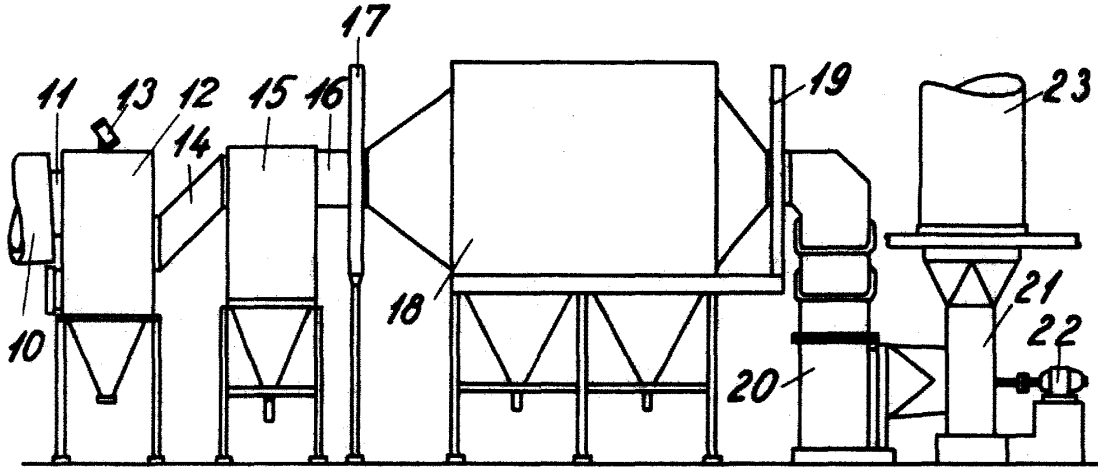
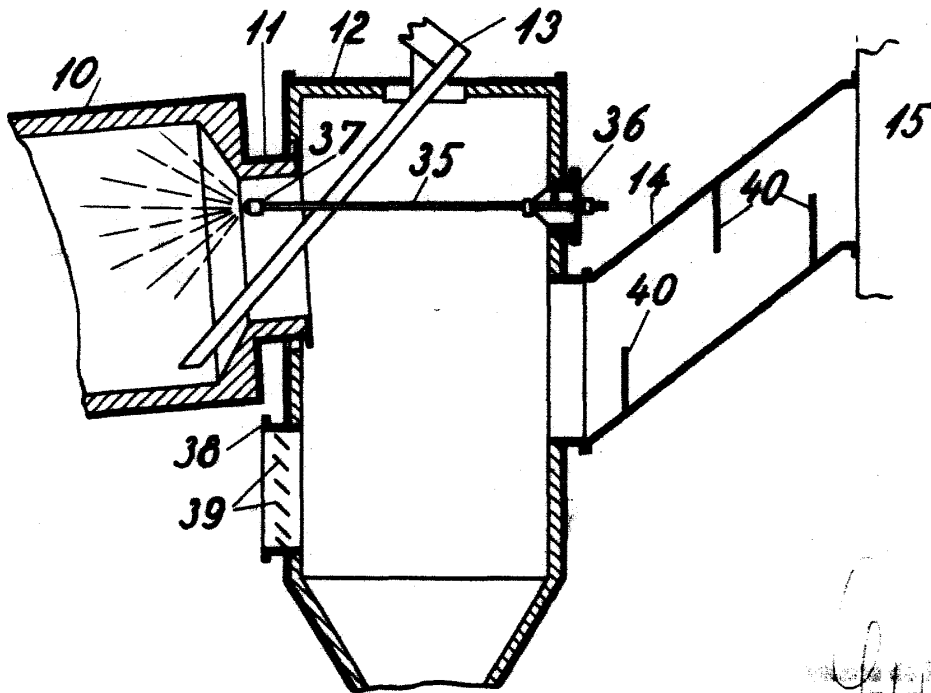


Fig 2



[Handwritten signature]

10/10/18

246658



Fig. 3.

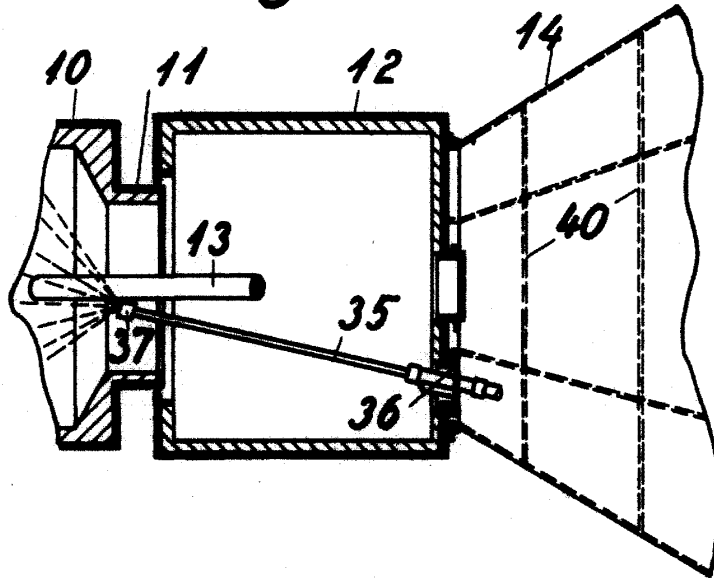


Fig. 4.

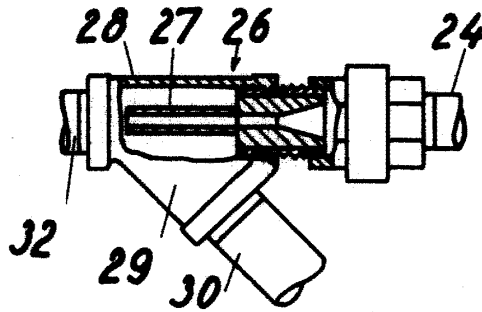
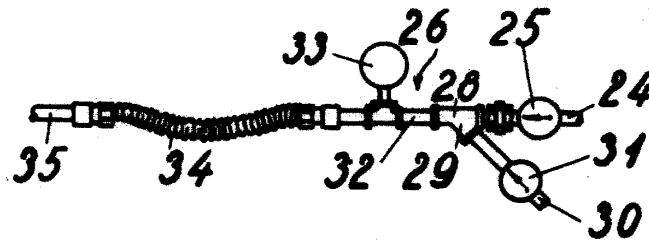


Fig. 5.



[Handwritten signature]