

Patente Española

MEMORIA

descriptiva sobre: "Perfeccionamiento en hornos para
la producción de cemento."

1.195

FOR

Mikael Vogel-Torgensen.

DE

Copenhague,

Dinamarca.



Memoria descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en hornos para la producción de
"cemento".

=====

Solicitante: MIKAEL VOGEL-JORGENSEN, residente en:
nº 35, Vestergade, Copenhague, Dinamarca.

=====

Es un hecho averiguado que la economía de combustible de los hornos rotatorios, tal como hasta hoy en día se vienen construyendo es bastante menor que la de los hornos de cuba.

5. Si bien es cierto que los hornos rotatorios han tenido bastante más aceptación, esto hay que atribuirle, sin embargo, al hecho de que con ellos se puede obtener un producto mucho más regular de mejor calidad que cuando se emplea el horno de cuba con idéntico fin.

10. De algún tiempo a esta parte han sido muchas las ideas propuestas por otros autores para conseguir una mejora en el funcionamiento económico de los hornos rotatorios, tanto en lo que respecta a la forma o modelo del horno en sí, como con objeto de realizar una combinación del horno rotatorio y de otro aparato de cocción.

15.



establecido principalmente sobre el principio del horno de cuba, a fin de lograr de este modo la deseada economía.

20. Es evidente que la ventaja económica que se puede alcanzar con semejante disposición mixta de horno es sacrificando la sencillez de la instalación, condición ésta que es de capital importancia para que el horno funcione en las debidas condiciones de seguridad, sobre todo cuando se trata de la cocción de cemento.

25. Un detenido estudio del consumo de calor, en las diferentes zonas del horno rotatorio, nos demuestra que el llamado proceso de cocción durante el cual, el material después de sometido a un calentamiento
30. previo de unos 700° C despiden su ácido carbónico antes del proceso de concreción o aglutinación propiamente dicho, al ser calentado en mayor grado, es la parte de todo el proceso de cocción del cemento que requiere aplicar el máximum de calor, al paso que el proceso de concreción o aglutinación propiamente dicho, por ejemplo, que es un proceso exotérmico, solo requiere que se aplique
35. una pequeña cantidad de calor externo relativamente.

Basándose en este hecho las tentativas hechas anteriormente para obtener economía en el consumo de calor tenían en algunos casos por finalidad conseguir una cocción más económica. Se ha intentado, por ejemplo, dar solución
40. a este problema disponiendo la instalación de tal manera que tanto el proceso de previo calentamiento como el de cocción tenga lugar por la parte exterior del horno rotatorio en un aparato accesorio que se asemeje a un horno de cuba u otra instalación que realice una función análoga.

45. El ampliar o ensanchar la zona de cocción en una considerable extensión del diámetro del horno rotatorio en la zona donde tiene lugar la cocción, es por ejemplo, un medio para mejorar el proceso de cocción dentro del horno rotatorio mismo.

50. En lo que respecta a la zona de cocción



ensanchada, hay que tener muy en cuenta que el material necesita más tiempo en recorrer un espacio como el que representa la zona ampliada que el que tarda en pasar a través de una zona de horno normal, de suerte que
55. está expuesto durante más largo tiempo a la acción de los gases calientes del horno.

Ahora bien, la acción de estos gases es al propio tiempo menos intensa, en razón a que en la zona de ensanche hay mayores cantidades del material en tratamiento que dejan de estar en contacto con los gases durante una
60. unidad de tiempo, cosa que no ocurre con el horno normal, mientras que el calor que irradia del revestimiento del horno al material durante su paso por la zona ensanchada de cocción en un momento dado cualquiera es mucho menos
65. eficaz que cuando se trata una cantidad normal de material en un horno de diámetro corriente. De donde resulta que la eficacia de la zona ensanchada de cocción queda materialmente reducida por ambas razones.

Estudiando estas cuestiones se ha llegado a
70. caer en la cuenta de que la transmisión de calor durante un proceso de cocción en el horno rotatorio propiamente dicho, con la precisión que la práctica requiere depende sobremanera del producto del área o extensión superficial sobre la cual se realiza la cocción
75. y el promedio de diferencia de temperatura entre el material y el circunambiente, de suerte, que cuanto más extensa sea la zona por la cual tiene lugar la calcinación, más reducido será el esfuerzo de temperatura que se requiere entre los gases y la materia en la zona de cocción; dicho
80. en otros términos, menor será el consumo de calor que exija la cocción.

Este es un punto al cual no se ha dado la atención debida al estudiar el proyecto de construcción de los hornos existentes, puesto que el área asignada a la zona
85. de cocción en el horno es del todo insuficiente, o se han



hecho tentativas de una manera menos racional, para lograr una economía mediante ensanche de la zona de cocción del horno, según queda explicado.

- Con arreglo al presente invento, la finalidad que se persigue del funcionamiento económico del
90. horno rotatorio que significa en primer término cocción económica, se obtiene al contrario de lo que ocurre con anteriores métodos, aumentando considerablemente el área del horno disponible para la cocción, a cuyo
95. efecto se precisa calcular un aumento tan grande del área de acción del horno, que tratándose de un horno de cocer cemento, por la vía seca, venga a encontrarse en una orden de tamaño que represente por lo menos 120 veces el área o extensión de la sección transversal
100. interna, (medida por la parte interior del revestimiento del horno), de un horno de diámetro normal, es decir, sensiblemente mayor que el área correspondiente de los hornos de cocción por vía seca existentes.

- A todas luces, un proyecto práctico de horno rotatorio encaminado a conseguir lo antedicho, es ampliar
105. la zona de cocción en el sentido longitudinal del horno rotatorio, pues de esta manera el proceso de cocción tiene lugar en una extensa longitud del horno, siendo este de diámetro normal y con carga normal,
110. en lugar de la carga grande en la zona de cocción ensanchada.

- De esta manera, un porcentaje mucho mayor del material a cocer, es puesto en contacto directo con los gases de combustión por unidad de tiempo, que cuando se emplea una zona ampliada y es expuesto directamente
115. al calor radiante, del revestimiento del horno y al propio tiempo el enor diámetro del horno donde tiene lugar la transmisión de calor hace que, en parte, el cambio térmico entre los gases de combustión y el material sea más intenso y en parte que aumente también
120. considerablemente la intensidad del calor radiante, siendo



esto con objeto de que los elementos suestos del material lleguen lo más frecuentemente posible a la superficie de la carga que se halla bajo la acción directa y de máxima eficacia del calor radiante y de los gases de combustión.

125.

Con arreglo al presente invento, este resultado puede intensificarse en mayor grado, sirviéndose de dispositivos apropiados que revuelvan el material sin llegar a levantarlo, pues entonces podría bajar por

130.

caída libre a la cámara del horno y aumentaría el porcentaje de polvo que los gases de combustión arrastran consigo fuera del horno, en perjuicio de la producción y de la economía de una manera que sea ventajosa para efectuar la transmisión de calor deseada y

135.

actuar al propio tiempo, a ser posible, de cuerpos de cambio térmico para intensificar el efecto de transmisión de calor.

140.

En determinadas circunstancias podrá ser conveniente o recomendable entre otras cosas, con el fin de eliminar la molestia del polvo, enviar la pasta cruda y acabada y mezclada y en condiciones al horno en forma humedecida o en terrones, o en forma de briquetas, en cuyo caso el horno deberá estar combinado con un aparato humectador o prensador de terrones o briquetas; en otras

145.

circunstancias, se podrán formar terrones en la extremidad superior del horno rotatorio mismo.

150.

Con arreglo al presente invento también podrá ser conveniente sobre todo en aquella región del horno donde se inicia el proceso de cocción y donde el esfuerzo de temperatura entre los gases de combustión y el material es el mínimo, exponer el material al calor en un menor diámetro que el diámetro normal del horno rotatorio, con el fin de intensificar la transmisión de calor, lo cual se puede conseguir equipando el horno en

155.

cuestión de dispositivos apropiados, para acumular el



material de una manera apropiada.

160. En un horno rotatorio económico para cocer cemento por vía seca en las condiciones antes explicadas, en lo que respecta al área de acción o eficacia mínima, que tenga su zona de cocción ampliada en el sentido longitudinal del horno, como queda dicho, fácilmente se comprenderá que el horno cuando esté en actividad funcionará automáticamente de tal manera que la calcinación tenga lugar en la gran extensión superficial o área deseada.
165. Esta última circunstancia obedece al hecho de que tratándose de cocer cemento, la longitud de la zona de cocción tendrá que ser siempre sensiblemente constante lo cual también habrá que atribuir al hecho de que la temperatura de la zona de cocción durante el funcionamiento práctico del horno es, hablando en términos generales, siempre la misma; esto se explica principalmente por la disociación del ácido carbónico y del vapor en la zona de cocción.
170. También se ha observado que la proporción entre la longitud de la zona de calentamiento y la de la zona de cocción, siempre se ajustará aproximadamente en la misma medida proporcional, cual es la de una tercera parte, sobre poco más o menos, de la zona de calentamiento, y la de unas dos terceras partes próximamente de la zona de cocción, y como consecuencia también de las condiciones en que se realiza el cambio térmico durante la cocción.
175. Las antedichas condiciones en lo que respecta a la proporción entre el área o extensión superficial total del horno y el área seccional transversal interna de un horno de diámetro normal también son aplicables a los hornos para cocer cemento por el procedimiento de la vía húmeda, en cuyo caso el término técnico "longitud del horno", servirá para significar la distancia que media entre el punto de descarga del material y el límite entre la zona de evaporación y la zona de calentamiento, o sea el
- 180.
- 185.
- 190.



- punto donde el material introducido en el horno, queda eliminado del agua que contiene y alcanza una temperatura de unos 100° C. En semejantes casos convendrá tomar las oportunas disposiciones para extraer de la pasta una parte
195. de su contenido en agua, antes de introducirla en el horno, realizándolo por ejemplo, por un drenaje mecánico, tal como la filtración de la pasta, preferentemente, mientras la pasta a medio secar o escurrir se vá convirtiendo en terrones o briquetas.
200. El área de la zona de cocción, con arreglo al presente invento también podrá establecerse de manera distinta que aumentando simplemente la longitud del horno hasta dicha proporción mínima o más allá de ella, como por ejemplo, reemplazando el tubo del horno, en toda la
205. longitud del mismo donde tiene lugar la cocción e incluyendo también de preferencia la zona de calentamiento previo, por un grupo o haz de tubos más estrechos, colocados convenientemente en comunicación con la zona de aglutinación o concreción del horno rotatorio, (soportada, preferentemente por una prolongación del tubo del horno rotatorio), de tal
210. suerte que el material se vaya distribuyendo por dichos tubos durante el calentamiento previo y la cocción. , Por medio de esta disposición se aprovechan con la necesaria intensidad el calor que contienen los gases de combustión así como el calor radiante, puesto que en cada uno de los
215. tubos más estrechos se trata una cantidad de material relativamente pequeña. En tales condiciones, es posible hacer marchar el horno con el mínimo de esfuerzo de temperatura entre el material y la región circundante, lo
220. cual, como queda dicho es requisito necesario para obtener un máximo de economía durante el proceso de cocción.
225. Asimismo, en el caso de emplearse dichos tubos de cocción independiente, habrá de respetarse la condición o requisito fundamental, o sea el requisito antes citado referente a las dimensiones o extensión .



superficial del área de cocción.

230. Por último, conviene advertir que si bien la zona de cocción y la zona de calentamiento se establecen convenientemente con arreglo a este invento, el proceso de concreción o de aglutinación en sí, impone la necesidad de una zona de cocción ensanchada ordinaria, puesto que la temperatura de los gases en la zona de cocción, que siempre es relativamente alta, requiere que se ponga a cubierto de dicha temperatura el revestimiento del horno y dar suficiente capacidad al espacio donde tiene lugar la concreción. Esto también debe hacerse extensivo a la zona de transición entre la zona de concreción y la zona de cocción efectiva, donde el esfuerzo de temperatura entre los gases y el material es también muy elevado.

N O T A.

245. Habiendo ya descrito ampliamente la naturaleza de mi invento, así como la manera de llevarlo a la práctica, debo hacer constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que se altere el principio fundamental del invento. También se hace constar que dicho invento se refiere a la patente Inglesa de fecha 21 de Enero de 1930, señalada con el nº 2.129, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y lo que constituye la esencia del invento y por lo que solicito patente de invención por veinte años en España es por: "Perfeccionamientos en hornos para la producción de cemento"; caracterizándose por lo siguiente:

255. 1º.- Por un horno rotatorio para cocer cemento por el procedimiento de la vía seca, en el que el área o extensión superficial total de la parte interior es por lo menos 120 veces tan grande como el área seccional transversal del horno de diámetro normal,
- 260.



medido por la parte interior del revestimiento del horno.

265. 2º.- Un horno rotatorio para cocer cemento, a base de materiales preparados por el proceso de la vía húmeda, caracterizado por el hecho de que el área total interna del horno entre el punto de descarga del material y el límite entre la zona de vaporización y la zona de calentamiento es de las dimensiones que se especifican en la reivindicación 1ª.

270. 3º.- Un horno rotatorio con arreglo a las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado por el hecho de que la citada proporción entre el área interna del horno y el área seccional transversal en el diámetro normal del horno, se obtiene conservando o respetando el diámetro normal del horno en las zonas de calentamiento y cocción, y graduando la longitud total del horno.

280. 4º.- Un horno rotatorio con arreglo a las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado por el hecho de que en las zonas de calentamiento y cocción hay dispuestos unos elementos o dispositivos para remover el material y para el cambio de calor los cuales levantan o ahuecan y mueven el material sin necesidad de arremolinarle.

285. 5º.- Un horno rotatorio con arreglo a las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado por estar tomadas las debidas disposiciones para que el material a cocer se vaya acumulando convenientemente en la sección del horno que hay al principio de la zona de cocción donde el esfuerzo de temperatura entre el material y los gases de combustión es el mínimo.

290. 6º.- Un horno de cocción con arreglo a las reivindicaciones 1ª y 2ª caracterizado por el hecho de que la zona de cocción y preferentemente tambien la zona de calentamiento, se subdivide en un número de tubos por los cuales son distribuidos el material y los gases de combustión, pudiendo ir dichos tubos suspendidos por ejemplo, alrededor de una ampliación del tubo del horno

295.



propiamente dicho.

300. 7º.- Un horno rotatorio con arreglo a las reivindicaciones 1ª y 2ª, en el que el horno lleva una zona de concreción ensanchada o ampliada para el material a cocer, estando también ensanchada de preferencia, la zona de transición entre la zona de aglutinación o concreción y la zona de cocción propiamente dicha.

305. 8º.- En combinación con un horno rotatorio con arreglo a las reivindicaciones 1ª y 2ª, el empleo de medios para eliminar una parte del agua contenida en la pasta cruda antes de echar dicha pasta en el horno rotatorio.

310. 9º.- En combinación con un horno rotatorio con arreglo a las reivindicaciones 1ª, 2ª y 8ª, el empleo de un dispositivo para humedecer el material que se carga en el horno, dispositivo que tambien puede ser utilizado eventualmente para convertir dicho material en forma de terrones, o briquetas para su cocción en el horno.

315. 10º.- Un horno rotatorio con arreglo a la reivindicación 9ª, en el que el material es sometido a la acción de medios o dispositivos para convertirlo en terrones, teniendo lugar esta acción en el punto de entrada del horno propiamente dicho.

11º.- Un horno rotatorio para cocer cemento segun queda substancialmente descrito.

320. "Perfeccionamientos en hornos para la producción de cemento"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.

Esta memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 13 de Marzo de 1930.

MIKAEL VOGEL-JORGENSEN.

P.P.

de S.