

252834



252834

- 1 -

C.G.

# Memoria Descriptiva

*para*

una patente de Invención  
por veinte años en España

*a favor de la r.s.*

Polysius G.m.b.H.

- sociedad alemana -

*residente en*

Neubeckum ( Alemania )

*por:*

“ PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE CEMENTO POBRE EN ALCALIS ”

=====

Con la prioridad de solicitud patente alemana P 21567 Ivc/80c  
del día 24 de Octubre de 1958.

=====

INVENTORES: Bernd Helming y Curt Prüssing, de nacionalidad  
alemana.

=====



2.-

252834

5 En la producción de cemento en el horno tubu-  
lar rotatorio se ha observado que los hornos rotatorios tubu-  
lares antes empleados sin cuerpos insertos o sin precalentado-  
res preintercalados y por consiguiente con temperatura más  
10 alta en el gas de escape, producían un klinker, cuyo conteni-  
do alcalino se encontraba bastante por debajo del contenido  
alcalino frecuentísimamente existente en el material bruto y  
que en todo caso era generalmente pequeño. Esto se debía a  
que una parte de los álcalis se evacuaban con los gases de es-  
15 cape calientes. El contenido alcalino en el klinker y por tan-  
to también en el cemento acabado puede en ciertas circunstan-  
cias ejercer un influjo inconveniente sobre la bondad del ce-  
mento. De aquí que se busquen medios y caminos para producir  
un klinker valioso pobre en álcalis y que al mismo tiempo fi-  
je poca agua.

20 En las instalaciones modernas de hornos con  
ahorro de calor, que ordinariamente se equipan de precalenta-  
dores para el material bruto y que por consiguiente se sirven  
con temperatura más baja en el gas de escape, se han presen-  
tado dificultades en el servicio del horno debidas a enrique-  
cimientos de álcalis, por lo que el material del horno tiene  
la tendencia a pegarse en las paredes del mismo, particular-  
mente en la parte caliente de la zona de calcinización y a la  
25 entrada de la zona de sinterización. Afortunadamente un re-  
presentante típico de estas modernas instalaciones de hornos  
tubulares rotatorios economizadores de calor, el horno tubu-  
lar rotatorio, por ejemplo, con parrilla móvil, cuyos gases



3.-

25 2834

de escape se aprovechan hasta unos 100° en el horno, ofrece la posibilidad de evitar, gracias a una conducción especial del aire y del gas tanto, las dificultades en el servicio del horno debidas a pegamentos alcalinos como también la de producir con igual economía térmica el deseado klinker pobre en álcalis.

Explicaremos primeramente a continuación el comportamiento de los álcalis en el horno:

Los álcalis contenidos en el material bruto a elevada temperatura se evaporan total o parcialmente - en la zona de sinterización de un horno tubular rotatorio reina como es sabido una temperatura de 1400° - 1500° - y como neblina alcalina forma un elemento de los gases de humos. Esta neblina alcalina pasa en una pequeña parte a los gases de escape al exterior y en otra porción dicha neblina alcalina se deposita en las paredes del horno y en otra tercera porción, la más grande, se precipita en el material bruto. Si se trata de un horno tubular rotatorio de parrilla móvil por ejemplo, en el que el material bruto recibe la forma de granalla con un contenido de agua de unos 10%, se extiende en capa sobre la parrilla móvil, y esta capa se barre por los gases de escape del horno rotatorio para aprovechar totalmente su calor, y los álcalis evaporados en la zona de sinterización se precipitan casi totalmente sobre la granalla nueva húmeda. Juntamente con esta vuelven luego los álcalis al horno para evaporarse de nuevo en la zona de sinterización.

Por consiguiente los álcalis tornan constan-



25 289A

temente en circulación a la zona de sinterización. Esto conduce a que el material en el horno se enriquezca de álcalis. Pero estos últimos son, como es sabido, generadores de cristal, esto es, un material con fuerte contenido alcalino que al calor del horno tiene tendencia a convertirse en estado líquido. En la práctica de un horno de cemento todo contenido algo grande de álcalis conduce a que el material se torne pegajoso, de modo que se favorece el conglutinado en pelotones algo grandes y la adhesión a las paredes del horno. Poco a poco se establece un estado de equilibrio, en el que el material en el horno presenta un contenido alcalino bastante superior al del material bruto, mientras que el klinker que abandona al horno contiene aproximadamente la misma cantidad de álcalis que el material bruto. De aquí que por los gases de escape no se evacuen los álcalis o solo muy poco.

Mediante ensayos se ha comprobado que los gránulos secos fijan con menos intensidad las gotitas de neblina alcalina en la capa, particularmente cuando la capa de gránulos o granalla se mantiene libre de polvo y la granulación se realiza cuidadosamente, esto es, cuando en la parrilla móvil se ponen granulaciones extraordinariamente liéas y de tamaño uniforme.

De aquí que el invento prevea el llevar los gases de escape del horno tubular rotatorio impregnados de la neblina alcalina solamente a los granos ya secos, efectuándose el secado de estos granos por otros medios. Además el invento prevé dar al material un tamaño lo más uniforme posible antes de llevarlos en la parrilla móvil a los gránulos.



5.-

25282A

5 los libres de polvo y apelsonamientos. Una capa así formada es relativamente bien permeable y su temperatura es más elevada que durante el proceso de secado. Por eso la mayor parte de la neblina alcalina corre con los gases de humos a través de dicha capa y llega al electrofiltro acoplado después u otra disposición adecuada para eliminar el polvo. Como la capa es permeable a los gases uniformemente por toda ella, se transmite a pesar de ello al material la mayor parte del calor de los gases de humos.

10 Según el invento se realiza además el secado de los gránulos mediante aire caliente. Afortunadamente en la zona de una instalación moderna equipada con precalentadores para calcinación de cemento existe un punto en qué se obtiene aire caliente, que hasta ahora salía al exterior generalmente sin aprovecharse. En los hornos de calcinación de cemento con buen aprovechamiento del calor de los gases de escape resulta, en efecto, generalmente difícil enfriar en suficiente grado el klinker completamente calcinado, con la cantidad relativamente pequeña de aire que se requiere para quemar el combustible destinado al caldeo del horno. Por eso se introduce en el refrigerante más aire que se requiere para el servicio del horno; este exceso de aire se utiliza para secar la granalla.

25 Como por motivos termoeconómicos conviene llevar al mechero del horno aire lo más altamente calentado posible, los modernos refrigeradores, por ejemplo los refrigeradores de parrilla, se subdividen en dos cámaras que se



6.-

252834

recorren sucesivamente por el klinker. La primera cámara próxima al extremo de carga del refrigerador suministra aire más caliente que se conduce al machero, mientras que el aire de la segunda cámara se deja escapar generalmente al exterior.

5 Este último aire posee siempre todavía una temperatura de unos 250°, que se presta bien para el secado de la granalla y que por su cantidad es también suficiente para este trabajo. El empleo precisamente de este aire privado de álcalis y solo moderadamente calentado ofrece la especial ventaja de que los  
10 gránulos en la zona de secado del precalentador solo se calientan lentamente, de manera que se suprime el temido reventamiento de los gránulos por efecto del caldeo demasiado rápido.

15 Pero también de este modo se crean las condiciones previas para que los gránulos conserven su forma en la zona secadora del precalentador, para que no se formen apilonamientos o se origine polvo que se deposite en los huecos entre los granos y dificulte el paso del gas en la cámara calentadora del precalentador. Así se logra que los canalitos que quedan en la masa de los gránulos sean suficientemente  
20 amplios para dejar pasar la neblina alcalina. Naturalmente que el polvo arrastrado en la cámara calentadora del precalentador por los gases de humo del horno tubular rotatorio, se deposita en los granos más o menos fuertemente y con este polvo también la neblina alcalina se deposita de nuevo parcialmente en la  
25 capa de la granulación. Pero este depósito es tanto menor cuanto menor es la altura de la capa de los gránulos y cuanto mayor es la permeabilidad de la capa para los gases. Por esto es



7.-

25 2834

5

conveniente trabajar con una pequeña altura de la capa en el precalentador. Mientras que hasta ahora era usual trabajar con una altura de unos 18-22 cm en la capa, esta altura se escoge ahora más baja al aumentar el contenido alcalino de las materias primas, aproximadamente de unos 15 cm hasta bajar a 9 cm.

10

También el polvo que contiene los álcalis y que se deposita sobre los granos puede separarse de estos nuevamente, por ejemplo, gracias a un dispositivo colocado preferentemente en el extremo de expulsión de la parrilla móvil, el cual levante algo la capa de granos y separe por cernido la capa desmenuzada. En general será suficiente el construir como tamiz la resbaladera entre la parrilla móvil y el horno tubular rotatorio. Cuando el material se desliza sobre esta resbaladera. la capa está ya desmenuzada, de suerte que aquí se tienen ya las condiciones previas para separar eficazmente los gránulos del polvo. El polvo cernido se conduce a la cámara colectora de los gases de humos por debajo de la parrilla y se arrastra por los gases de humos salientes.

15

20

25

Otro procedimiento para separar nuevamente de los gránulos el polvo alcalino en la cámara calentadora del precalentador siempre que no haya atravesado la capa, consiste en colocar en la cámara calentadora rejillas aflojadoras fijas o movidas mecánicamente u otros medios aflojadores que agiten y muevan el lecho de los granos de modo que los gases de humos que lo atraviesan puedan fácilmente des-



8.-

25 2834

prender y arrastrar el polvo alcalino y así la masa de gránulos llegue al horno rotatorio sin porción alguna de polvo alcalino.

5

El polvo que por la capa de gránulos ha atravesado en el precalentador y que contiene muchos álcalis, se precipita en un dispositivo desempolvador. No se vuelve a conducir, como en otro caso es usual, al dispositivo granulador sino que se separa como desperdicio. Por su elevado contenido alcalino se presta excelentemente como abono.

10

Como dispositivo desempolvador se presta particularmente un electrofiltro con cámaras dispuestas contiguas horizontalmente. Un filtro de esta clase tiene la ventaja de que desempolva por fracciones. Siendo pequeña la velocidad del gas en el filtro se deposita, en efecto, el polvo más grueso en las primeras cámaras, mientras que el polvo fino y el constituido por particulitas con pequeño peso específico se precipita en las últimas cámaras. Por eso los ligeros grumos alcalinos se encuentran en su mayor parte en las últimas cámaras. En muchos casos se podrá uno limitar a evacuar solamente el polvo de estas últimas cámaras, pues este presenta el contenido alcalino más elevado.

15

20

25

En el dibujo se ilustra un ejemplo de ejecución de una instalación que puede emplearse según el invento. Se trata de una instalación de por sí conocida de horno tubular rotatorio con parrilla móvil. Por 1 se designa el horno tubular rotatorio, por 2 la parrilla móvil que sirve de precalentador, por 3 el dispositivo granulador que por la resbala-



8.-

25 2834

dera 4 lleva los granos a la parrilla móvil, sobre la cual el material extendido en una delgada capa se traslada poco a poco al horno tubular rotatorio 1. El espacio sobre la parrilla móvil se subdivide del modo usual en dos cámaras 5 y 6.

5 Unicamente la cámara 6, la cámara calentadora, se expone a los gases calientes que salen del horno tubular rotatorio, mientras que la cámara 5 que sirve para el secado de los granos, se provee de aire caliente que viene del refrigerador

8 por la tubería 7. Este refrigerador está también equipado de una parrilla móvil o de una parrilla oscilante y la subdivisión en dos cámaras se efectúa por la trampilla 9 dispuesta móvil y que conduce por encima de la capa de klinker. La cámara más caliente señalada a la izquierda del dibujo a la que llega primeramente el klinker desde el horno tubular ro-

15 tatorio, sirve para el caldeo previo del aire de combustión que se lleva al mechero 10. Por el contrario, de la cámara de la derecha el aire calentado a unos 250° se conduce por la tubería 7 a la cámara secadora 5. El aire eventualmente en exceso puede escapar por la trampilla reguladora 11. Me-

20 diante un soplante el aire refrigerante corre por la tubería 12 al refrigerador. Por 13 se señala una cinta transportadora para evacuar el klinker completamente enfriado.

25 Las tuberías 14 y 15 sirven para evacuar los gases de humos enfriados y el aire gastado para secar. Con preferencia las dos tuberías se empalman cada una a un soplante, con objeto de que el paso del gas de humos y el paso del aire caliente a través de la capa de material pueda regularse



9.-

252824

independientemente según se necesite. Los gases de humos se conducen al electrofiltro desde la tubería 14 con una temperatura de unos 280°, mientras que el aire secador enfriado a unos 100° se deja escapar al exterior. Los gases de humos purificados en el electrofiltro del polvo y los álcalis y que todavía contienen un calor utilizable a una temperatura de unos 280° C, pueden conducirse a los secadores del material bruto o a las instalaciones de secado de la molienda, por lo cual se mejora considerablemente toda la economía térmica del servicio. En lugar de prever un soplante para cada una de las tuberías 14 y 15, cuando se quiere prescindir del ulterior empleo de la parte caliente de los gases de humos, puede naturalmente emplearse también un soplante común. En este caso en las tuberías 14 y 15 se monta en cada una, una trampilla reguladora y precisamente por delante de su empalme común al soplante común, con objeto de que pueda ajustarse con independencia recíproca el paso del gas de humos y el del aire por las dos cámaras.

Al emplear solo un soplante los gases de humos y el aire se conducen conjuntamente al electrofiltro. Esto tiene ciertamente el inconveniente de que el electrofiltro tiene que construirse para una cantidad mayor de gas, pero los gases con temperatura más baja y con un poco de humedad facilitan el servicio del electrofiltro.

-----



10.-

25 2834

N O T A.-  
=====

La presente patente de Invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Procedimiento para la producción de cemento pobre en álcalis en un horno tubular rotatorio con precalentador preintercalado partiendo de una materia prima conteniendo álcalis, caracterizado porque la materia prima del cemento se calienta primero con los gases propios del horno privados de álcalis y/o con gases extraños, por ejemplo aire  
10 caliente y la materia prima secada para calentarla más y calcinarla se somete luego a los gases de escape del horno tubular rotatorio que contienen álcalis.

15 2.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque la materia prima se elabora primero en granalla o granos de igual tamaño libres de polvo y de apelsonamientos.

3.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 2, caracterizado porque en el precalentador se trabaja con una capa de pequeña altura.

20 4.- Procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque una parte del aire calentado obtenido en el refrigerador del horno, se utiliza como aire caliente para el secado.

25 5.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 4, caracterizado porque el polvo volátil conteniendo álcalis -en cuanto se recoge en la capa de granos



11.-

25 2834

de la cámara calentadora del precalentador- se separa nuevamente de los granos mediante aflojamiento o mediante agitación y/o cernido de la capa de granos en la cámara calentadora o después de ella.

5                   6.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 5 caracterizado porque el polvo volátil puesto en libertad al agitar o aflojar la capa de gránulos, se somete a los gases de humos, se arrastra por estos y luego se precipita en el electrofiltro.

10                   7.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 5 y 6, caracterizado porque la capa de gránulos se limpia del polvo volátil mediante cribado durante el proceso del horno y los granos limpios se conducen después al horno tubular rotatorio, mientras que el polvo volátil se recoge y expulsa por medios conocidos.

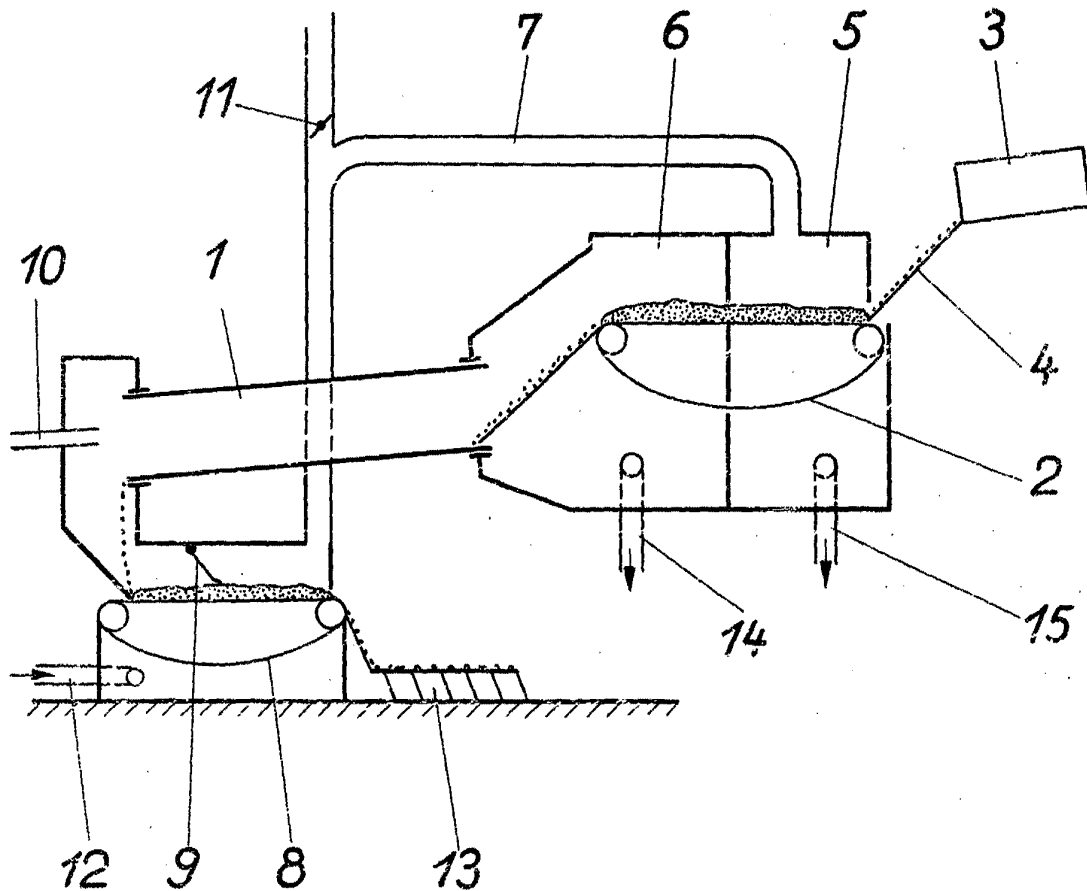
15                   8.- Procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 a 7, caracterizado porque los gases de humos procedentes de la cámara calentadora del precalentador y purificados en el electrofiltro se conducen después para el secado o para otras aplicaciones.

20                   9.- Procedimiento para la producción de cemento pobre en álcalis.

25                   Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan. Y que consta de once hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 23 de Octubre de 1959.

25 28 74



ESCALA VARIABLE