



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	A1
		21	445778		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			4 Marzo 1976		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	P 25 10 312.2		10 Marzo 1975		REPUBLICA FEDERAL ALEMANA

13 JUL. 1977

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G 02 B		

54	TITULO DE LA INVENCION
CONCEDIDA	
"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO DE MATERIAL DE GRANO FINO, EN ESPECIAL PARA PRECALCINAR CEMENTO"	

71	SOLICITANTE (S)
KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
5 Köln 80, Deutz-Mülheimer-Strasse 111 - República Federal Alemana	

72	INVENTOR (ES)
1) Dipl.-Ing. Kunibert Braachthäuser 3) Dipl.-Ing. Klaus Bessner 2) Dipl.-Ing. Hubert Ramesohl 4) Horst Herchenbach	

73	TITULAR (ES)
KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT	

74	REPRESENTANTE
D. PABLO AGUDO OBREGON	



" PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO DE MATERIAL DE GRANO FINO, EN ESPECIAL PARA PRECALCINAR CEMENTO".

Memoria descriptiva

El invento se refiere a un procedimiento para el tratamiento térmico de material de grano fino, en especial para calcinar cemento en varias fases, para lo cual se procede por lo pronto a precaldear el material, y finalmente se termina de calcinar en un horno, precalcinándose antes de penetrar en el horno mediante aportación de combustible, mientras permanece en una corriente de gas caliente.

En la producción de cemento es conocido, por ejemplo, por la patente alemana nº 446.029, llevar a cabo la calcinación y sinterización, que normalmente tienen lugar sucesivamente en un horno rotatorio de tubo, en dos partes separadas de la instalación de modo que el horno rotatorio de tubo se hace cargo tan solo de la sinterización mientras que otra parte de la instalación montada delante del horno y que preferentemente trabaja con una permanencia de las partículas del material a calcinar en una corriente de aire, se hace cargo de la calcinación. En las instalaciones que trabajan conforme a este principio, y en las que, por ejemplo, el dispositivo de precalcinación es un intercambiador de calor tipo ciclón, se puede elegir el horno rotatorio de tubo de dimensiones más pequeñas. Como debido a su esfuerzo dinámico, el horno rotatorio de tubo tiene que ser



de una construcción más costosa que el intercambiador de calor, expuesto tan solo a un esfuerzo estático, proporciona la reducción correspondiente del horno rotatorio de tubo un ahorro
25 que no es anulado siquiera por los costes correspondientes a los dispositivos adicionales en el intercambiador de calor.

Para conseguir tal precalcificación se precisa naturalmente una oferta correspondiente de calor en una zona especial de calcificación. Para esta zona de calcificación hay que
30 cuidar de que en ningún punto sea sobrepasada una determinada temperatura máxima, puesto que de otro modo existe el peligro de conglomeraciones, que originan perturbaciones en el funcionamiento. Por este motivo se han creado ya cámaras de calcificación especiales, relativamente costosas en cuanto a aparatos,
35 que se intercalan entre el precalentador propiamente dicho, y el horno giratorio que sirve para la sinterización, y en las que se pretende garantizar un entremezclado intenso del material bruto con el combustible, con el fin de evitar puntas de temperatura. Estas cámaras de calcificación son muy costosas, tal como ya se ha mencionado.

Ha sido ya propuesto asimismo, que la precalcificación sea llevada a cabo en la conducción de gas que conduce desde el horno giratorio al precalentador propiamente dicho (solicitudes de patentes alemanas publicadas nº 2.324.519 y 2.324.565).
40 Para evitar el posible sobrecalentamiento descrito, se mezcla aquí el combustible con el material bruto que ha de ser cal-



cinado, antes de que el combustible se distribuya en la corriente de gas procedente del horno rotatorio. La mezcla debe tener lugar por lo tanto en un punto en que la concentración de material bruto es tan alta, que no reinan todavía condiciones de calcinación. Ahora bien, tal concentración de material bruto de determinados puntos de la conducción de gas presupone que en otros puntos sea relativamente pequeña la concentración de material bruto, de modo que la alimentación de combustible a estos puntos origina puntas de temperatura especialmente altas, con las conocidas consecuencias perjudiciales. Se ha comprobado ahora que las dificultades mencionadas pueden ser evitadas de manera sorprendentemente sencilla, y que se puede garantizar, tanto una inflamación segura del combustible, como también una combustión uniforme en temperaturas relativamente bajas, si para ello el combustible se oxida por lo pronto en parte de la fase de precalcinación, y seguidamente se junta en la corriente caliente de gas oxigenado con al menos una parte sustancial del material que ha de ser tratado, para seguir siendo oxidado. Mediante esta medida conforme al invento se consigue de manera ventajosa que, debido a la oxidación parcial, el combustible alimentado sea por lo pronto inflamado con seguridad y de manera uniforme, de modo que no es juntado con la mayor parte del material a tratar, hasta que no se encuentra en estado totalmente inflamado y parcialmente oxidado, pudiendo seguir allí quemándose entremez



75 clado íntimamente con el material, y llevar a cabo la calcinación. El ventajoso procedimiento propuesto permite una distribución absolutamente uniforme del proceso de calcinación en el interior del material a calcinar, puesto que se evitan con seguridad retardos de inflación o de combustión, tales como de otro modo se suelen producir siendo demasiado grande la densidad de material. Igualmente se evitan sobrecalentamientos locales.

80 En un perfeccionamiento del invento está previsto que la oxidación parcial del combustible tenga lugar en la corriente caliente de gas oxigenado, y que a continuación se junte con el material bruto la mezcla a base de combustible parcialmente oxidado y de gas. En esta forma de realización se emplean ventajosamente para la oxidación parcial partes sencillas en cuanto a procedimiento de la corriente normal de gas oxigenado. A continuación de la inflamación y de la oxidación previa, la mezcla constituida por combustible parcialmente oxidado y gas se junta con el material bruto, y en la combustión total restante del combustible se ultima la precalcinación aprovechando toda la energía del combustible.

90 En otro perfeccionamiento del invento está previsto que después de la oxidación parcial se aporte a la corriente de gas oxígeno adicional. Con ello se consigue de manera ventajosa que la proporción de oxígeno en el gas que pasa desde el horno rotatorio de tubo al intercambiador de calor tipo



cición pueda ser ajustada a voluntad, en adaptación a los procesos que tienen lugar en el horno rotatorio de tubo, debiendo ser tan solo de la magnitud necesaria para la oxidación previa, y que asimismo resulte posible un control exacto de la combustión del gas por medio del punto y la clase de adición del oxígeno adicional. Resulta así una conducción en total muy ventajosa de las llamas, que presenta una zona separada de oxidación previa, una zona de mezcla adicional y una zona de calcinación, siendo la zona de calcinación conformable de manera óptima en cuanto a situación y configuración, debido a las relaciones geométricas de cámara de inflación, cámara de combustión y dirección de los quemadores, así como a la posición y dirección de las toberas adicionales.

Para la puesta en práctica del procedimiento está previsto asimismo que, entre un horno de sinterizar y un dispositivo para precalentar el material, se disponga una tubería ascensional para los gases de salida del horno, que esta dotada de entradas para combustible y entradas para material bruto situadas encima, eligiéndose la separación vertical entre las entradas para combustible y las entradas para material lo suficientemente grande para que ningún material procedente de la entrada de material llegue a la zona de altura de las entradas de combustible. Mediante esta forma de realización conforme al invento, y a base de la separación elegida entre la alimentación de combustible y la alimentación de material, se impide, de manera ventajosa que el material procedente de la



125 entrada de material puede llegar a la zona de inflamación y
respectivamente a la zona de oxidación previa, de modo que se
puede conseguir aquí una configuración absolutamente unifor-
me de las llamas, con un perfil de temperatura ajustable de
130 manera exacta, que no puede ser perturbada por el material
que ha de ser calcinado. Gracias a esta medida conforme al
invento resulta posible impedir, incluso en una densidad alta
de material, que en madejas de mayor densidad de comprensión
del material se produzca un retardo de inflamación y combus-
135 tión, con sus perjudiciales consecuencias en la calidad del
producto calcinado. El efecto de postcalcificación de ello re-
sultante en partes de la instalación no apropiadas para ello,
se evita con toda seguridad. Asimismo se puede evitar a su
vez con seguridad que algún material se mantenga en remolinos
estacionarios en la zona de calcificación, permaneciendo allí
demasiado tiempo.

En otro perfeccionamiento del invento está previs-
to que, inmediatamente debajo de la conducción de alimenta-
ción de material se encuentre un dispositivo de choque para
140 el material tratado. Con ello se consigue de manera segura
que, incluso partículas más grandes de material, sean vueltas
y desviadas de su movimiento de caída vertical, y de tal modo
que sin dificultad alguna sean arrastradas hacia arriba por
la corriente de gas. Así no pueden llegar de ningún modo a
145 la cámara de la oxidación previa, que se encuentra aproxima-



damente en el plano de los quemadores. De este modo se excluye con seguridad toda perturbación del proceso de oxidación previa y de distribución de las llamas.

En otro perfeccionamiento del invento está previsto que para la oxidación parcial del combustible exista una cámara de combustión que desemboca en la conducción de gas. Mediante esta forma de realización se consigue de manera ventajosa que para la oxidación previa se halla a disposición una cámara separada, adaptada a las necesidades de la propagación de las llamas y a la velocidad de inflamación, y que hace posible una oxidación previa absolutamente uniforme, y la conformación de un perfil de temperatura favorable para el proceso térmico.

En un perfeccionamiento más del invento está previsto que la cámara de combustión esté dispuesta concéntricamente en torno de la conducción de gas. Se consigue con ello una configuración especialmente favorable de la zona de calcinación.

En otro perfeccionamiento del invento está previsto que la separación entre el punto de alimentación del combustible y el punto de alimentación del material sea al menos igual a la cuarta parte del largo teórico de las llamas. Se asegura con ello que la introducción del material tenga lugar en la parte caliente más favorable de la zona de calcinación.

En una separación no demasiado grande, la mayor parte de la



zona de calcinación es al mismo tiempo enfriada de tal modo por la corriente de material más fría afluyente, que no son de temer sobrecalentamientos.

175 El invento será explicado a continuación a base de dibujos, que muestren otros detalles, representando:

La fig. 1, una oxidación previa en la conducción principal de gas, y

La fig. 2, una oxidación previa en la cámara de combustión.

180 Los dibujos muestran en particular que delante del horno rotatorio de tubo 1, cuyo extremo de entrada ha sido representado a escala reducida, se encuentra la cámara de entrada 2, en la que desemboca la conducción de alimentación 3 procedente del último ciclón 4. Por encima del ciclón 4 se encuentra la conducción 5 para gases de salida, que conduce a las
185 demás etapas de precalentadores tipo ciclón. La conducción principal de gas 6 parte de la cámara de entrada 2 en sentido vertical hacia arriba. Desemboca en ella la conducción de alimentación de material 7, a saber, por encima de los quemadores 9 que, o bien están dispuestos directamente en la conducción de
190 gas 6 ó bien en una cámara de combustión 10. Entre la conducción de alimentación de material y los quemadores 9 se halla montado un dispositivo de choque 8, con preferencia en forma de placa desplazable, si bien son posibles también otros dispositivos de choque que desempeñen la misma misión, por ejemplo,
195



rejillas de choque. El dispositivo de choque no tiene nada más que evitar con seguridad que el material alimentado a través de la conducción 7 llegue a la parte inferior de la conducción 6, parte que sirve para la inflamación y la oxidación previa.

200 Por debajo del dispositivo de choque 8 se encuentran conducciones de alimentación de oxígeno 11, dispuestas con preferencia en círculo.

El curso conforme al invento de la precalcinación, es el siguiente:

205 Desde el extremo 1 del horno rotatorio de tubo, el gas de salida, que puede contener todavía una parte considerable de oxígeno, pasa a la cámara de entrada 2 y, desde allí, a la conducción principal de gas 6 del precalentador tipo ciclón. En ésta se introduce por encima de los quemadores 9 el material

210 que ha de ser calcinado, a través de la conducción de alimentación 7. Entre la conducción de alimentación de material 7 y los quemadores 9 se puede aportar todavía ventajosamente oxígeno adicional a través de las conducciones de alimentación 11, para influir de la manera deseada en la temperatura de calcinación

215 y la configuración de las llamas. La corriente de gas oxidada previamente arrastra consigo, después de pasado el órgano de choque 8, la cantidad de material a calcinar que ha sido alimentada a través de la conducción 7, de modo que ningún material puede llegar a la corriente de gas por debajo del órgano de

220 choque. El largo de las llamas se regula y ajusta de tal modo,



que en la parte superior, en la que se encuentra el material alimentado, no sea sobrepasada la temperatura de 1100°C, con lo que no se puede producir una conglomeración de partículas demasiado calientes del material que ha de ser calcinado.

225 Debido a la ventajosa aplicación de la oxidación previa por debajo del punto de alimentación del material, así como a encontrarse el material sin perturbaciones en la corriente del gas, permite de este modo el dispositivo de acuerdo con el inven-
to una conformación especialmente ventajosa de la zona de cal-
230 cinación y, con ello, del proceso de precalcificación en general.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.) Procedimiento para el tratamiento térmico de ma-
terial de grano fino, en especial para calcinar cemento en va-
rias fases, para lo cual se procede por lo pronto a precaldear
235 el material, y finalmente se termina de calcinar en un horno, precalciniéndose antes de penetrar en el horno mediante apor-
tación de combustible, mientras permanece en una corriente de
gas caliente, caracterizado porque el combustible se oxida por
lo pronto en parte en la fase de precalcificación, y seguidamen-
240 te se junta en la corriente caliente de gas oxigenado con al
menos una parte sustancial del material que ha de ser tratado,
y se sigue oxidando.

2.) Procedimiento de acuerdo con la reivindicación
1, caracterizado porque la oxidación parcial del combustible
245 tiene lugar en la corriente caliente de gas oxigenado, y porque



a continuación se junta la mezcla de combustible parcialmente oxidado y gas con el material bruto.

250 3.) Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque después de la oxidación parcial se aporta a la corriente de gas oxígeno adicional.

255 4.) Dispositivo para la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, entre un horno y un dispositivo para precalentar el material, está prevista una tubería ascendente para los gases de salida del horno, que está prevista de puntos de introducción para el combustible y puntos de introducción para el material bruto situados encima, estando la separación vertical entre el punto de introducción para el combustible y el punto de alimentación para el material elegido tan grande, que ningún material procedente del punto de in-
260 troducción del material llega a la zona de altura del punto de introducción para el combustible.

265 5.) Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque inmediatamente debajo del punto de alimentación del material está previsto un dispositivo de choque para el material que ha de ser tratado.

270 6.) Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado por una cámara de combustión destinada a la oxidación parcial del combustible, que desemboca en la conducción del gas.



7.) Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la cámara de combustión está dispuesta concéntricamente en torno de la conducción del gas.

275 8.) Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 4,5 ó 6, caracterizado porque la separación entre la conducción de alimentación del combustible y la conducción de alimentación del material es al menos igual a la cuarta parte del largo teórico de las llamas.

9.) * PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EL TRATAMIENTO TERMICO DE MATERIAL DE GRANO FINO, EN ESPECIAL PARA PRECALCINAR CEMENTO*.

Esta memoria consta de 12 hojas foliadas y mecanografiadas por un solo lado de sus caras.

Madrid, 4 de Marzo de 1976

14

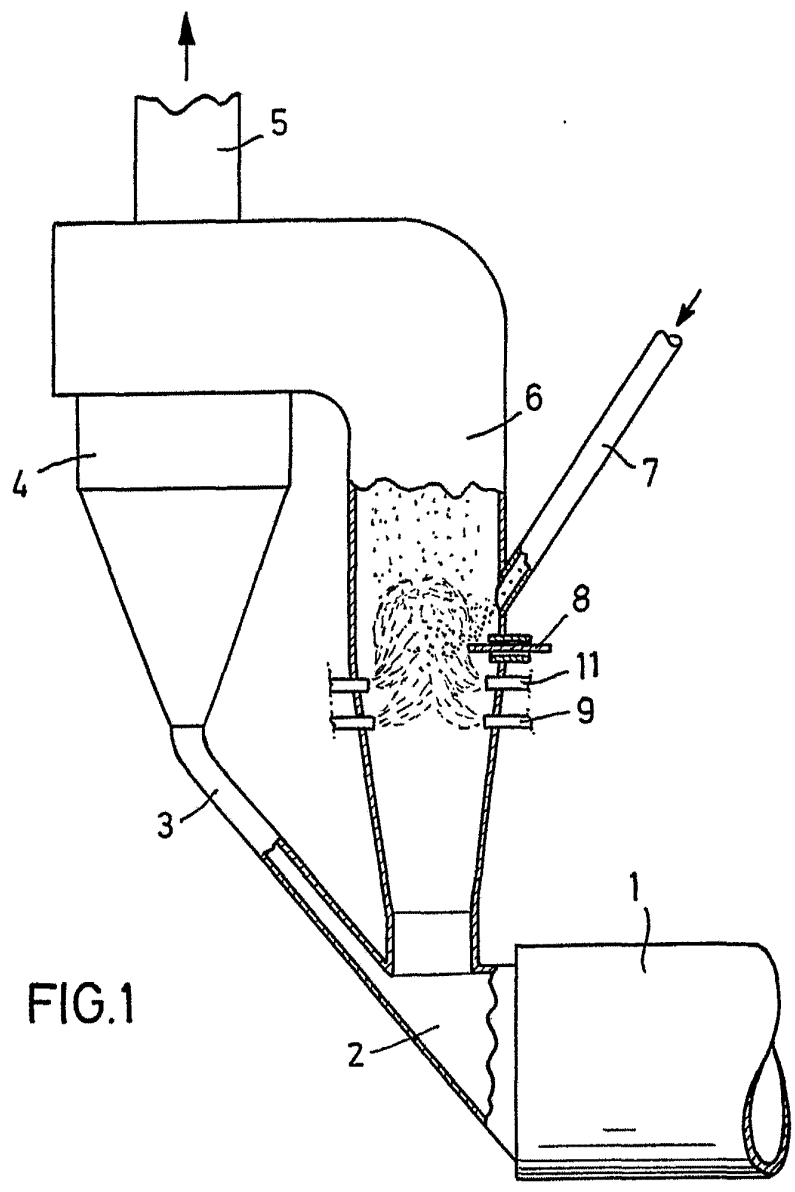


FIG. 1

Escala variable

Madrid, 4 Marzo 1976

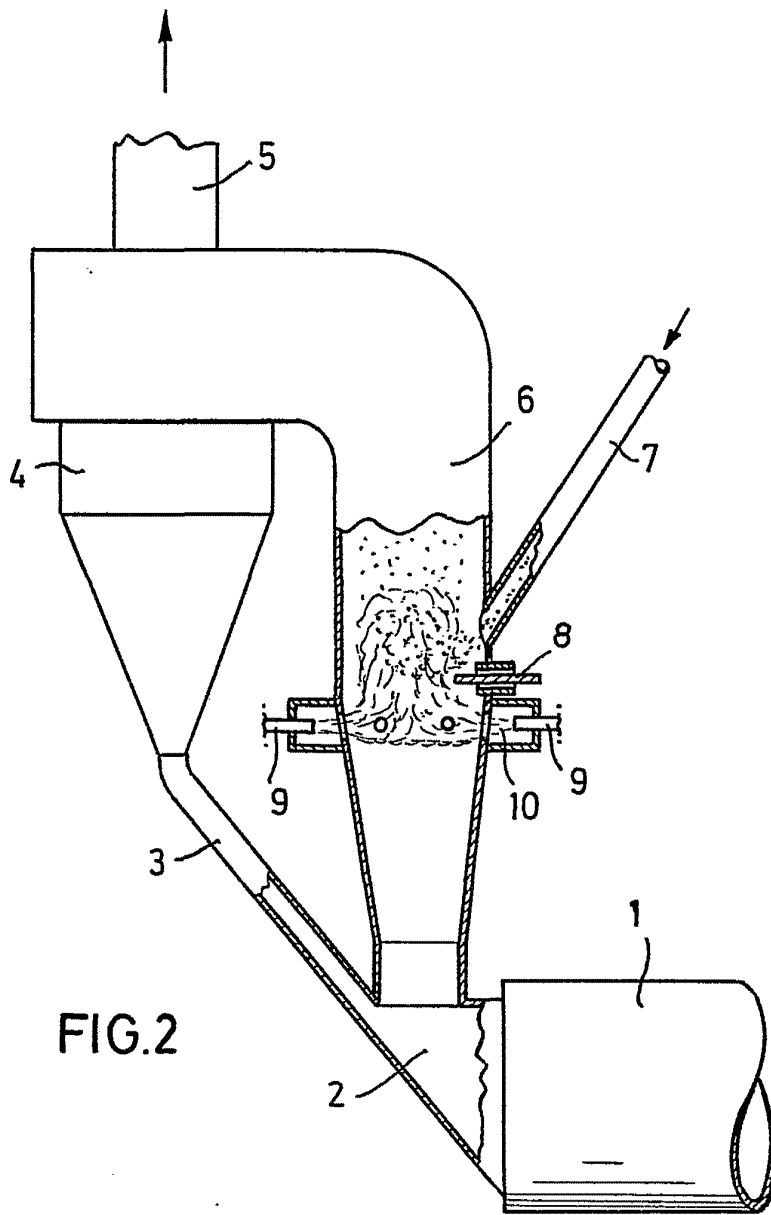


FIG. 2

Escala variable
Madrid, 4 Marzo 1976