

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

20 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

10	ES	11	NUMERO	12	A1
		21	469199		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			27 Abril 1978		

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		P 27 19 348.2	30-4-77		Rep. Fed. Alemana

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			CO4B 1/02		

53	TITULO DE LA INVENCION
	"UN PROCEDIMIENTO PARA CALCINAR CAL"

71	SOLICITANTE (S)
	METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Reuterweg 14, 6 FRANKFURT AM MAIN, República Federal Alemana

72	INVENTOR (ES)
	Dr. Harry Serbent, Heinz Eichberger, Hermann Lommert, Horst Steinhöfel y Herbert Lausch

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

1 La invención se refiere a un procedimiento para la
calcinación de cal por tratamiento térmico mediante gases
calientes en atmósfera oxidante, en un horno tubular girato
rio, con conducción en contracorriente de la atmósfera del
5 horno y de la carga, y con alimentación de combustible a tra
vés de quemadores de envolvente.

La preparación de cal poco calcinada con elevada
reactividad a partir de piedra caliza o de cal hidratada se
realiza cada vez más en un horno tubular giratorio, aunque
10 éste tiene un consumo de calor más elevado que un horno de
cuba, puesto que proporciona una calidad de cal mejor y más
uniforme. Otra ventaja de dicha cal, que se emplea en espe-
cial para la producción de acero, es un menor contenido de
azufre. El contenido de azufre procede en una parte predomi
nante del contenido de azufre de los combustibles utilizados.
15 El contenido de azufre de la cal calcinada se mantiene bajo,
en primer lugar, por empleo de combustibles pobres en azufre
(Zement - Kalk - Cips, nº 2, 1969, páginas 75 a 81). Sin em
bargo, el empleo de combustibles pobres en azufre, que son
20 más caros que los ricos en azufre, grava al procedimiento
en cuanto a los costos, en especial en atención al más ele-
vado consumo de calor. De la memoria de patente francesa
14 87 240, la memoria de patente de los Estados Unidos 29
41 791 y la memoria de patente alemana 6 18 872, es conocido
25 incorporar combustibles en el horno mediante quemadores de
envolvente o toberas de envolvente. También es conocido man
tener bajo el contenido de azufre de la cal calcinada reali
zando la calcinación en atmósfera neutra o reductora (memo-
ria de patente alemana 11 08 603). En este caso el quemador
central dispuesto en el extremo de descarga puede ser hecho
30

1 funcionar con déficit de oxígeno, y una parte del oxígeno
ser introducida en el horno en un lugar posterior a través
de orificios en la envolvente (memoria de patente checoslova
ca 1 27 978). Sin embargo, en el caso de un modo de trabajo
5 en atmósfera de calcinación neutra o reductora existe el pe
ligro de oscilación de temperatura y de sobrecalentamientos
locales, si oscila la oferta de oxígeno. Por consiguiente,
el horno tiene que ser muy bien estanqueizado contra la pene
tración de aire infiltrado. No obstante, ni siquiera una cos
10 tosa estanquedad puede impedir completamente la penetra
ción de aire infiltrado.

La invención se basa en la misión de producir una
cal poco calcinada, altamente reactiva, que tenga un bajo
contenido de azufre, al tiempo que se mantienen bajos los
15 costos de combustible y el gasto en aparatos.

La solución de esta misión planteada se realiza, se
gún la invención, introduciendo, en el horno tubular girato
rio, para la producción de los gases calientes, combustibles
que, referido al poder calorífico, dejan libres cantidades
20 diversas de SO_2 y de SO_3 , con la condición de que en la par
te superior del horno tubular giratorio se introduce a tra
vés de quemadores de envolvente el combustible que deja li
bre una cantidad mayor de SO_2 y de SO_3 , y de que en la parte
inferior del horno tubular giratorio se introduce el combus
25 tible que deja libre una cantidad menor de SO_2 y de SO_3 . La
parte superior del horno tubular giratorio comienza en el
extremo de carga y se extiende en dirección al extremo de
descarga, mientras que la parte inferior comienza en el ex
tremo de descarga y se extiende en dirección al extremo de
30 carga. El combustible introducido a través de quemadores de

1 .envolvente en la parte superior del horno tubular giratorio
puede ser gaseoso. Es también posible introducir a través de
los quemadores de envolvente combustible sólido, en forma
de polvo. Además es posible cargar en el extremo de carga
5 del horno tubular giratorio una parte del combustible en forma
sólida, si éste deja libre poco SO_2 y SO_3 . El combustible
cargado en la parte inferior del horno tubular giratorio puede
de ser introducido a través de quemadores de envolvente o
de un quemador central, o de ambos tipos de quemadores. El
10 combustible puede ser igualmente gaseoso, líquido o en forma
de polvo. También es posible introducir por centrifugación,
neumática o mecánicamente, desde el extremo de salida todo
el combustible, o una parte de él, en forma de combustible
en trozos, y distribuirlo sobre la carga, si el combustible
15 deja libre poco SO_2 y SO_3 . Los gases que contienen oxígeno -
por lo general aire- necesarios para la combustión de los com-
bustibles que contienen carbono pueden ser introducidos por
completo a través de los quemadores de envolvente o del que-
mador central. Sin embargo, también se puede introducir una
20 parte de los gases que contienen oxígeno - en especial en el
caso de la carga de combustible sólido en la alimentación
del horno tubular giratorio - a través de tubos de envolven-
te.

25 El contenido de azufre admisible de los combustibles
se ajusta a los requisitos que se establecen para el conte-
nido de azufre de la cal calcinada, y por las cantidades de
 SO_2 y de SO_3 que se liberan de los combustibles. En el caso
del empleo de combustibles sólidos, las cantidades de SO_2 y
de SO_3 liberadas son influenciadas por la basicidad de las cen-
30 zas presentes, es decir por su relación de CaO/SiO_2 , de tal

1 modo que en el caso de una elevada relación de CaO/SiO_2 se libera una cantidad menor de SO_2 y SO_3 , y viceversa. Este comportamiento puede ser también correspondientemente influido por adiciones básicas. También la diferencia en la cantidad liberada de SO_2 y de SO_3 entre los combustibles empleados en la parte superior y en la parte inferior del horno tubular giratorio se ajusta a la cantidad de azufre absorbida por la cal y al contenido de azufre deseado en la cal. Por la expresión quemadores de envolvente y tubos de envolvente hay que entender quemadores o tubos dispuestos radialmente, que penetran a través de la envolvente del horno, y cuyas aberturas de salida están aproximadamente en el centro del horno, y que están dispuestos de modo aproximadamente paralelo al eje longitudinal del horno.

15 Una forma de realización preferente de la invención consiste en que el combustible introducido en la parte inferior del horno tubular giratorio deja libre como mínimo 30% menos de SO_2 y SO_3 . Con ello se logra un menor contenido de azufre en la cal, y es posible utilizar en la parte superior del horno tubular giratorio combustibles que dejan libres 20 cantidades relativamente grandes de SO_2 y de SO_3 .

Una forma de realización preferente consiste en que la parte superior del horno tubular giratorio comprende la longitud desde el extremo de carga hasta el lugar en que se 25 expulsa 50 - 90%, de preferencia 80 - 90% del contenido de CO_2 o de agua de hidratación. De este modo se logra que por las mayores cantidades de SO_2 y SO_3 que quedan libres por unidad de poder calorífico del combustible, se absorba menos azufre por parte de la cal.

30 Una forma de realización preferente consiste en que

1 los gases que contienen oxígeno necesarios para la combustión
de los combustibles son introducidos a través de tubos de en-
volvente y/o de quemadores de envolvente en cantidades regu-
ladas de tal modo que la temperatura de la carga por la lon-
5 gitud de la zona de calcinación se ajuste a una temperatura
de 900 - 1100°C, de preferencia 950 - 1050°C. Con ello se
logra una buena cal poco calcinada, altamente reactiva, con
reducido contenido de azufre.

Una forma de realización preferente consiste en que
10 la longitud de la zona de calcinación es al menos 50%, de
preferencia 55 - 70%, de la longitud del horno. Con esta lon-
gitud se logran resultados especialmente buenos. En el caso
de una alimentación de la carga en un estado intensamente
precalentado, la longitud de la zona de calcinación puede
15 ser de aproximadamente 90%.

Las ventajas de la invención consisten principalmen-
te en que, con empleo de combustibles que dejan libres can-
tidades relativamente grandes de SO_2 y de SO_3 , es posible
obtener una cal poco calcinada, altamente reactiva, con esca-
20 so contenido de azufre, y de este modo mantener bajos los
costes de combustible y el gasto en aparatos.

25

30

09058

1

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Procedimiento para calcinar cal por tratamiento térmico mediante gases calientes en atmósfera oxidante, en un horno tubular giratorio, con conducción en contracorriente de la atmósfera del horno y de la carga, y con alimentación de combustible a través de quemadores de envolvente, caracterizado porque para la producción de los gases calientes en el horno tubular giratorio se introducen combustibles que, referido al poder calorífico, dejan libres cantidades diversas de SO_2 y de SO_3 , con la condición de que en la parte superior del horno tubular giratorio se introduce a través de quemadores de envolvente el combustible que deja libre una cantidad mayor de SO_2 y de SO_3 , y de que en la parte inferior del horno tubular giratorio se introduce el combustible que deja libre una cantidad menor de SO_2 y de SO_3 .

15

20

25

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el combustible introducido en la parte inferior del horno tubular giratorio deja libre al menos 30% menos SO_2 y SO_3 .

30

3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque la parte superior del horno tubular giratorio abarca la longitud desde el extremo de carga has-

1 ta el lugar en que se expulsa 50 - 90%, de preferencia 80 -
90%, del contenido de CO₂ o de agua de hidratación.

5 4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª a
3ª, caracterizado porque los gases que contienen oxígeno ne-
cesario para la combustión del combustible son introducidos
a través de tubos de envolvente y/o de quemadores de envol-
vente en cantidades reguladas de tal modo que la temperatura
de la carga por la longitud de la zona de calcinación se ajust
te a una temperatura de 900 - 1100°C, de preferencia de 950
10 - 1050°C.

5ª.- Procedimiento según la reivindicación 4ª, ca-
racterizado porque la longitud de la zona de calcinación es
al menos 50%, de preferencia 55 - 70%, de la longitud del
horno.

15 6ª.- "UN PROCEDIMIENTO PARA CALCINAR CAL".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antece-
de, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de siete hojas escritas a máqui-
na por una sola cara.

20 Madrid, 18. MAY 1978

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poderes



25



30

09058
MTG