

407410



P.- 52.193

E-658

Int. Cl. C04B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de ELKEM A/S

entidad noruega

establecida en Middelthungsgate 27, Oslo 3, Noruega

por: "UN METODO PARA PRODUCIR MATERIALES DE CARBONATOS  
CALCINADOS EN FORMA DE AGLOMERADOS"

(Clase Internacional C04b)

74  
407410



La invención se refiere a un método para producir aglomerados mecánicamente resistentes a partir de minerales de carbonatos.

Los minerales de carbonatos más importantes son la piedra caliza y la dolomita, que se emplean ambas extensamente en la industria de fundición como materias primas para la producción de carburo cálcico y de productos metálicos como el metal magnesio y las aleaciones que comprenden magnesio y/o calcio como componentes de aleación. Los minerales se emplean también como material formador de escorias y fundente, como material de refinación en la industria del acero y en materiales refractarios. Los minerales de carbonatos se calcinan generalmente antes de que se utilicen en la industria de fundición. Durante el proceso de calcinación, que ordinariamente tiene lugar a temperaturas de 1.000 - 1.500 °C, los carbonatos se descomponen y se libera CO<sub>2</sub>.

Los minerales de carbonatos se presentan en la naturaleza en dos modificaciones diferentes, a saber, la modificación amorfa y la modificación cristalina. Los tipos amorfos mantendrán más frecuentemente su forma y su tamaño de terrones, durante el proceso de calcinación, en tanto que los tipos cristalinos decrepitarán, es decir, se desmenuzarán en cristales indivi-

407410



5      duales, durante el proceso de calcinación. A causa de esta formación de polvo y finos, los tipos cristalinos de piedra caliza y de dolomitas han sido considerados hasta ahora como inservibles en procesos de fundición electrotérmica.

10      En esta invención se ha encontrado, sin embargo, que es posible producir aglomerados sinterizados, mecánicamente resistentes, a partir de carbonatos cristalinos que decrepitan. De acuerdo con la invención, los aglomerados se forman, de manera ordinaria, a partir de un material finamente dividido mediante la adición de un agente aglutinante y de agua, después de lo cual los aglomerados se secan y subsiguientemente se calcinan a temperaturas superiores a 900°C. Se han obtenido buenos resultados tanto con nódulos como con briquetas.

15      Primeramente se trituran y se muelen las materias primas hasta una finura usual para la formación de nódulos, por ejemplo hasta una superficie específica de 10.000 cm<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup>. La pulverización puede tener lugar tanto en estado seco como en estado húmedo. La característica esencial es que los materiales se pulvericen tanto que se rompan las superficies de contacto de cristales adyacentes, de modo que el tamaño de grano  
20      resultante sea menor que el tamaño de los cristales in  
25

407410



dividuales. La materia prima pulverizada se transforma en briquetas o en nódulos de manera ordinaria, en un cilindro de formación de nódulos o en un disco de formación de nódulos bajo la adición de agua y de agentes aglutinantes, después de lo cual los aglomerados crudos se pasan a un horno de secado separado, o directamente a aquel horno rotatorio u horno de cuba en que ha de tener lugar la calcinación, y en el cual el secado tiene lugar, pues, en la zona de baja temperatura. El proceso de calcinación se efectúa a temperaturas superiores a 900°C, preferentemente a temperaturas de 1.000 - 1.500°C.

Como agente aglutinante puede emplearse bentonita, lejía sulfúrica, molasa, polvo de sílice, alúmina o un material de carbonato calcinado, como dolomita calcinada, cal calcinada y magnesia calcinada. También es posible emplear otros tipos conocidos de aglutinantes. Es especialmente ventajoso el utilizar como aglutinante aquel polvo que se forma durante el propio proceso de calcinación. Devolviendo de nuevo el polvo así formado al proceso, se obtienen ventajas técnicas así como económicas. También es posible añadir materiales que actúan como agente reductor, como fundente o como componente de aleación en el proceso real de fundición, de modo que pueden producirse nódulos

407410



los con especificaciones para afino, etc. Asimismo es posible producir fundentes sintéticos en forma de aglomerados disponibles.

5 Ha resultado que los nódulos producidos de acuerdo con la invención tienen una resistencia sorprendentemente elevada en relación con las piedras calizas y las dolomitas tal como se encuentran en la naturaleza. Por calcinación en un horno rotatorio, a temperaturas de hasta 1.100°C, se ha obtenido el siguiente análisis granulométrico para materiales que se cargaron con un tamaño de terrones de + 10 mm.

	Nódulos a partir de dolomita con 3% de polvo devuelto y 1% de bentonita	Dolomita cristalina natural	Dolomita amorfa, del tipo ordinario	Dolomita amorfa, del tipo muy resistente.
15	+ 16 mm 0 %	3,3%	15,0 %	48,1 %
	+ 8 mm 99,0 %	6,8%	38,5 %	82,4 %
	+ 4 mm 99,0 %	8,0%	55,9 %	87,4 %
	+ 2 mm 99,0 %	8,8%	62,3 %	89,5 %
	+ 1 mm 99,6 %	11,0%	67,2 %	90,4 %
20	- 1 mm 0,4 %	89,0%	32,8 %	9,6 %

25 También ha resultado que los nódulos calcinados tienen una resistencia a la manipulación mucho mejor que la de las dolomitas y piedras calizas naturales. A fin de comparar la resistencia a la manipulación se usa un ensayo que tiene lugar en un cilindro rotato-



rio, el cual está equipado con resaltes internos para  
efectuar abrasión. Los nódulos producidos a partir de  
dolomita cristalina de acuerdo con la invención y cal-  
cinados en un horno rotatorio a 1.100°C dieron 0,5-3%  
5 de polvo después de 200 revoluciones en el cilindro  
rotatorio, y 1-10% después de 1.000 revoluciones. La  
cal en terrones calcinada dió 10-40% de polvo después  
de 200 revoluciones, en tanto que la dolomita ordina-  
ria calcinada dió tanto como 20-90% de finos después  
10 del mismo tratamiento.

En los siguientes ejemplos, la resistencia  
de los aglomerados se da como resistencia a la compresión  
y como porcentaje de material de -1 mm después de  
1.000 revoluciones en un cilindro rotatorio.

15

Ejemplo 1

Se produjeron nódulos a partir de dolomita  
cristalina molida con la adición de 2% de bentonita,  
2% de polvo de sílice y 10% de agua. Los nódulos cru-  
dos tenían una resistencia a la compresión de 1,6 ki-  
20 los, y en estado seco la resistencia a la compresión  
era de 7 kilos. Los nódulos se secaron en un horno de  
secado separado, y subsiguientemente se calcinaron en  
un horno rotatorio a temperaturas de hasta 1.200°C. Las  
25 muestras extraídas a 1.100, 1.150 y 1.200°C tenían una

407410



resistencia a la compresión de, respectivamente, 12, 16 y 18 kilos. La formación de polvo (% de  $-1\text{ mm}$ ) para materiales calcinados a  $1.150^{\circ}\text{C}$  fue del 3,5% después de 1.000 revoluciones en el cilindro rotatorio.

5

#### Ejemplo 2

Se produjeron nódulos a partir de dolomita cristalina molida con 8% de alúmina y 5% de polvo retornado, como aglutinante, y agua. La resistencia a la compresión para los nódulos crudos y los secos era de, respectivamente, 2,8 y 20 kilos, en tanto que la resistencia a la compresión después de la calcinación en un horno rotatorio se había incrementado a 26 kilos. La formación de polvo, después del tratamiento en el cilindro rotatorio, de un material calcinado a  $1.200^{\circ}\text{C}$  fue del 3%.

10  
15

#### Ejemplo 3

Se produjeron nódulos a partir de dolomita cristalina con 8% de alúmina y 3% de bentonita, como aglutinante, y agua. Los nódulos se secaron y se calcinaron en un horno rotatorio en que la máxima temperatura fue de  $1.100^{\circ}\text{C}$ . Los nódulos crudos y los secos tenían una resistencia a la compresión de 1,5 y 11 kilos respectivamente. El análisis granulométrico

20  
25



indicó que el 99% del material calcinado tenía un tamaño de grano superior a 4 mm. La resistencia a la compresión de los nódulos calcinados tenía un valor promedio de 55 kilos, y la formación de polvo después del tratamiento en el cilindro rotatorio fue del 4,5%.

#### Ejemplo 4

Los nódulos del ejemplo 3 se calcinaron en un horno de cuba, en el que la temperatura máxima fue variada. A continuación se dan los resultados de las medidas de resistencia:

Temperatura de calcinación, °C	1.150	1.250	1.350
Resistencia a la compresión, kilos	9	33	60
Formación de polvo, % de -1 mm	37	5,0	4,0

#### Ejemplo 5

Se produjeron briquetas a partir de dolomita cristalina triturada hasta de -1/2 mm. Como aglutinante se empleó un 3% de bentonita. Después de la calcinación en un horno de cuba hasta temperaturas de 1.130°C, la formación de polvo después del tratamiento en el cilindro rotatorio fue del 35%.

#### Ejemplo 6

407410

14



Se produjeron nódulos a partir de piedra caliza con 3% de bentonita como aglutinante, y agua. Después de la calcinación en un horno de cuba a 1.125 y 1.325°C, la resistencia a la compresión era de 3 ki  
5 los y 46 kilos respectivamente, y la formación de polvo después del tratamiento en el cilindro rotatorio, del 25% y 1% respectivamente.

La invención se ha descrito con respecto principalmente a la aglomeración de dolomita, pero tam-  
10 bién puede utilizarse, desde luego, para todos los tipos de materiales de carbonatos que se emplean en la industria de fundición. Es posible, por ejemplo, utilizar de esta forma los finos que se forman en la mi-  
nería, trituración y manipulación de los tipos ordina-  
15 rios de material de carbonato amorfo.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Noruega, con fecha 8 de Octubre de 1.971, bajo el Número 3699/71, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-  
20 trial.

25

6.11.72

407410



5

- REIVINDICACIONES -

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

1.- Un método para producir materiales de  
15 carbonatos calcinados en forma de aglomerados con pro-  
piedades mecánicas mejoradas, caracterizado porque  
el material de carbonato se tritura y subsiguientemen-  
te se aglomera bajo la adición de un agente aglutinan-  
te y de agua, después de lo cual los aglomerados sin  
20 cocer se secan y se calcinan a temperaturas superio-  
res a 900°C, preferentemente a temperaturas de 1.000  
- 1.500°C.

2.- Un método según la reivindicación 1, ca-  
racterizado porque el agente aglutinante está consti-  
25 tuído por bentonita, lejía sulfúrica, melasa, polvo de

6.11.72

- 10 -

407410



sílice, alúmina o materiales de carbonatos calcinados.

3.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque el agente aglutinante está integrado por el polvo que se forma durante la calcinación del material de carbonato.

4.- Un método según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizado porque la carga que ha de ser aglomerada recibe también una adición de un material que forma escorias y/o de un material de afino.

5.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque la calcinación tiene lugar en un horno rotatorio u horno de cuba, en tanto que el secado tiene lugar en un aparato secador separado.

6.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado porque el secado y la calcinación tienen lugar en el mismo horno rotatorio u horno de cuba.

7.- Un método para producir materiales de carbonatos calcinados en forma de aglomerados.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

25

6.11.72

407410 14



Esta Memoria consta de doce hojas escritas  
a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 14 NOV. 1872  
P.A.

Alberto de Lamadrid  
Per Roda

6.11.72/RTA.-