

308215



PATENTE DE INVENCION.

1903 1905
A2973.

308215

Memoria Descriptiva
sobre

"Perfeccionamientos en la fabricación de materiales refractarios aglutinados"

Solicitante: GENERAL REFRACTORIES LIMITED, entidad inglesa, residente en Genefax House, Tapton Park Road, Sheffield 10, Inglaterra.

Esta invención se relaciona con material refractario aglutinado, cocido o sin cocer, siendo su objeto el proporcionar refractarios de este carácter con elevada resistencia a las influencias -
5. corrosivas y erosivas encontradas en el uso, y a

308215



las tensiones térmicas derivadas de las condiciones de temperatura a que son sometidos.

- Una elevada densidad, combinada con una adecuada tolerancia a las tensiones térmicas, constituye un atributo deseable en los refractarios. La densidad depende en gran parte de la densidad del constitutivo o constitutivos. Aunque puede conseguirse una elevada densidad en los refractarios moldeados por fusión, éstos son de una aplicación limitada en comparación con los refractarios aglutinados, debido a su extremada sensibilidad a las tensiones térmicas. Además, el proceso de fusión de las materias primas es muy costoso, cuyo hecho se opone también al uso de materiales fundidos, adecuadamente triturados, como base de los refractarios aglutinados.
- 5.
 - 10.
 - 15.

- En un refractario aglutinado, tanto cocido como químicamente aglutinado, se empotra en una matriz un esqueleto de material de grano basto con su densa textura original, cuya matriz consta de granos de tamaño medio junto con material más fino, de porosidad mucho más elevada. Para la matriz puede emplearse el mismo material utilizado en el esqueleto, aun cuando los materiales puedan diferir en calidad, como arcillas calcinadas de diferentes contenidos en alúmina y magnesitas intensamente calcinadas de diferentes contenidos en cal; o bien los materiales puedan ser diferentes, siempre que sean compatibles y que sean adecuadamente seleccionados en cuanto a su comportamiento desde el punto de
- 20.
 - 25.
 - 30.



- vista de la contracción al cocerse. Así, aunque un mineral particular pueda ser de volumen sustancialmente estable en su condición natural o pueda hacerse así mediante su calentamiento a lo que se conoce
5. diversamente por condición "calcinada", "muy calcinada", "intensamente calcinada" o "sinterizada", muchos materiales (por ejemplo, magnesita, dolomita y sílice) experimentan cierta contracción al cocerse, otros (por ejemplo la silimanita, quianita y andalucita) se dilatan y otros pueden resultar estables (por ejemplo el mineral de cromo) o contraíbles (por ejemplo la arcilla (chamota)) o estables o dilatables (por ejemplo la bauxita). Lo que sigue es una indicación de muchas posibles combinaciones adecuadas para varias aplicaciones y misiones:
- 10.
- 15.

	<u>Matriz</u>	<u>Esqueleto</u>
	Arcilla calcinada (chamota)	La misma arcilla o una diferente (más económica)
20.	Magnesita intensamente calcinada (o calcinada por sinterización)	La misma magnesita o una diferente (más económica).
	Dolomita intensamente calcinada (o calcinada por sinterización).	La misma dolomita.
25.	Magnesita intensamente calcinada (o calcinada por sinterización).	Dolomita intensamente calcinada o mineral de cromo.
	Silimanita (o quianita o andalucita).	El mismo material (o uno más económico) o bauxita (calcinada o muy calcinada) o ar-
30.		



- cilla calcinada o mullita.
- Bauxita (calcinada o muy calcinada). Bauxita o silimanita o quiauita o andalucita o arcilla calcinada.
5. Sílice (cuarcita). La misma o diferente cuarcita.
- Mullita. La misma o silimanita de elevada calidad.
10. Empezando con cualquiera de estas materias primas muy densas, de una porosidad del 5 % por ejemplo, un ladrillo cocido y relativamente denso puede resultar de una porosidad del 18 al 20 %, mientras que la matriz sola tiene una porosidad del 30 % o más. Esto explica la diferente intensidad de ataque
15. sobre el esqueleto granular por una parte y la matriz por otra parte, invariablemente observada en la investigación de zonas escoriadas de refractarios aglutinados. Con los refractarios químicamente aglutinados se produce un análogo ataque diferencia, por
20. la misma razón, cuando han asumido su condición operante derivada de su sujeción a la temperatura de trabajo de los hornos o similares en que son instalados.
25. En la práctica normal de producción de ladrillos refractarios, los granos bastos, los granos de tamaño medio y los finos se proporcionan de tal manera que den productos de elevada densidad volumétrica, siendo los granos bastos de material muy denso, ordinariamente con un límite superior a 6,3 mm,
30. siendo el valor convencional de 4,7 a 3,2 mm. para

308215

- 5 -



la formación del esqueleto granular y constituyendo los granos medios y los finos de la matriz más porosa.

- En el caso de un refractario cocido, los
5. materiales que forman el esqueleto y la matriz pueden ser auto-aglutinables, pero si no lo son se incluirá un agente aglutinante en la mezcla para efectuar la necesaria aglutinación cerámica. Así, se emplea arcilla en ladrillos refractarios de elevado -
10. contenido de calcina y en ladrillos de silimanita, y cal en los ladrillos de sílice. Para los materiales sujetos a hidratación, especialmente la magnesi-
ta y la dolomita, puede emplearse también un aditivo tal como alquitrán para comunicar solidez en
15. curdo hasta que se haya efectuado la cocción, así como para que sirva de lubricante para facilitar el prensado del refractario a su forma.

- En el caso de refractarios químicamente -
20. aglutinados, que se instalan por supuesto sin cocer, el agente aglutinante puede ser acuoso o no acuoso. Así, puede establecerse una aglutinación acuosa mediante una solución de lejía sulfito, melaza, un silicato soluble (particularmente de sodio o potasio), un ácido mineral tal como sulfúrico o fosfórico, o
25. compuestos tales como sulfato aluminico o fosfato aluminico. El alquitrán se usa frecuentemente como aglutinante no acuoso.

- Salvo cuando el contexto esté dirigido hacia una u otra de estas dos formas de refractarios -
30. aglutinados, cocidos y químicamente aglutinados, la



expresión "aglutinado", tal como se emplea más adelante, deberá entenderse que abarca a ambas formas, frente a los refractarios moldeados por fusión.

- De acuerdo con la presente invención, un
5. refractario aglutinado comprende en peso del 30 al 50 % en forma de esqueleto consistente en una mezcla de granos muy bastos, de un tamaño mínimo de 6,35 mm. que se extiende hasta un tamaño máximo del orden comprendido entre dicho mínimo y un máximo de
10. 31,75 mm, mientras que la matriz consta de granos medios y de finos en unas proporciones tales que den una densidad volumétrica muy elevada, teniendo los granos medios un tamaño cernido máximo de 4,1 mm. a fin de establecer una separación próxima de 3,2 mm.
15. y más entre el límite de tamaños inferiores de los granos muy bastos y el límite de tamaños superiores de la matriz.

- Esta amplitud de separación entre los granos muy bastos de tamaño inferior del esqueleto y
20. los granos de tamaño superior de la matriz permite que éstos últimos llenen más fácilmente los huecos entre los granos muy bastos sin obstaculizar un apretado relleno efectuado bajo la consolidación realizada en el prensado del ladrillo. La cantidad de grano
25. muy basto aceptada en la matriz bajo el mantenimiento de una elevada densidad de relleno será mayor si los granos son aproximadamente cúbicos o esféricos. Deberán evitarse los granos en forma de agujas.

- Cuanto mayor sea el volumen del refractario aglutinado a preparar, mayor podrá ser el tamaño
- 30.

308215-7-



- máximo de algunos de los granos que forman la mezcla basta, hasta el máximo indicado de 31,75 mm; pero para un volumen menor, por ejemplo en los ladrillos de tamaño ordinario, el tamaño máximo de granos
5. en la mezcla basta puede ser apropiadamente menor, - por ejemplo de 19,05 mm, 12,7 mm, ó 15,9 mm. Así, - el esqueleto para un ladrillo ordinario tiene sus granos bastos ventajosamente del orden de 9,5 mm a 15,9 mm.
10. La distribución de tamaños de granos dentro del orden particular de tamaños adoptados para la mezcla basta depende de las características físicas del material, especialmente la dureza y fragilidad, y del tipo de maquinaria trituradora empleada.
15. Idealmente, la mezcla consistiría en unas proporciones sustancialmente iguales en peso de granos de cada suborden de tamaños dentro del orden principal, o en cierta preponderancia en peso de granos de los subórdenes de tamaños mayores dentro del orden principal. Así, en el primer caso ideal, podría haber -
20. proporciones iguales del 25 % en peso de granos de cada uno de cuatro subórdenes, formando conjuntamente el orden principal; o bien, en el otro caso, un 60 % de granos de la mitad superior del orden principal, quedando un 40 % en peso de granos de la mitad inferior de dicho orden principal. Este último
25. caso ofrece cierta ventaja en cuanto a obtención de una buena densidad de relleno entre los granos de la mezcla basta, recordándose en primer lugar que -
30. los granos bastos llevan finalmente entre ellos un



relleno de granos medios y de finos; y en segundo lugar que cuanto mayores sean los granos de un suborden, menor será el número de ellos requerido para formar una particular proporción en peso. Así, la

5. distribución 60:40 en peso anteriormente indicada - podría llevar muy bien a una sustancial igualdad - entre los números de granos del suborden mayor de - tamaños y los números de granos del suborden menor de tamaños. La maquinaria trituradora puede ajustar

10. se fácilmente para producir una satisfactoria distribución de tamaños de granos bastos a partir de cualquier material que se emplee para formar los granos bastos.

Una adecuada granulometría de la matriz -

15. entra en los siguientes valores de proporciones en peso y tamaños:

40 a 70% -4 milímetros + 10 mallas B.S.S. + 1,7 mm

10 a 30% -10 mallas según normas británicas -1,7 mm

20 a 30% finos molidos con bolas, -100 mallas según normas británicas -0,15 mm.

20.

Para refractarios químicamente aglutinados, se incorporan en la mezcla completa agentes aglutinantes acuosos o no acuosos, tal como anteriormente se describen. Para refractarios cocidos, de materiales de carácter aglutinado con escasa cantidad de arcilla, la aglutinación cerámica puede establecerse -

25. mediante el 3 al 10 % de arcilla, incorporada en la mezcla completa en estado finamente molido o desmenuzado.

30. Para evitar segregación después de la incor

308215

- 9 -



- poración de los granos muy vastos en la mezcla, se añaden preferiblemente agentes incrementadores de la viscosidad a los materiales matrices, por ejemplo acetato metil-celulósico en el caso de aglutinaciones acuosas, y aceites alquitranados en el caso de aglutinaciones no acuosas, con adecuada elección de destilado para el control de la viscosidad a temperatura ambiente. La requerida proporción de granos muy bastos se añade luego, preferiblemente después de humedecer con parte del líquido aglutinante, efectuándose el mezclado con ligera presión, por ejemplo en una mezcladora de palas o en una de rodillos. Seguidamente, puede seguirse el procedimiento convencional de prensado y secado de ladrillos, ya sean químicamente aglutinados o cocidos.
- 5.
- 10.
- 15.

- La composición refractaria anteriormente definida puede emplearse no sólo como ladrillos prensados, bloques y formas, sino también como composición apisonable para la formación de estructuras monolíticas, con análogas ventajas a las conseguidas con su empleo como ladrillos, cocidos o químicamente aglutinados, como pueda permitir la naturaleza de sus materias primas.
- 20.

- Lo que sigue son ejemplos de varias composiciones aplicadas de hecho a la producción de ladrillos prensados. Todas las partes son en peso. "S" indica "esqueleto" y "K" matriz.
- 25.

EJEMPLO I.

- Un ladrillo químicamente aglutinado tenía la siguiente composición:
- 30.

308215¹⁰ -



S 40% de silimanita (53% de Al₂O₃) -15,9 mm + 9,5 mm
M 60% silimanita (61% Al₂O₃)
60% -4 milímetros + 10^{2 3} según normas británicas +
1,7 mm

5. 17% -10 según normas británicas -1,7 mm.
20 % finos -100 según normas británicas -0,15 mm
3 % aglutinante arcilloso.

Aglutinamiento químico: 1% lejía sulfito -
conteniendo 0,1% de acetato metil-celulósico.

10. La carga de la matriz tenía una compresibi-
lidad a una densidad volumétrica de 2,50, correspon-
diente a una porosidad verdadera del 16,6%.

La densidad volumétrica de los granos bas-
tos del esqueleto era de 3,0.

15. La densidad volumétrica teórica del ladrillo
prensado era de 2,68, correspondiente a una poro-
sidad verdadera del 11,9%.

La densidad volumétrica efectiva era de
2,60 correspondiente a una porosidad verdadera del
20. 13,4%.

Después de cocerse el ladrillo en su uso,
la densidad volumétrica era de 2,54, correspondiente
a una porosidad verdadera del 15%, dilatándose algo -
el material al cocerse.

25. EJEMPLO II.

Un ladrillo químicamente aglutinado tenía
la siguiente composición:

S 40% de magnesita -15,9 mm + 9,5 mm

M 60% magnesita

30. 65% -5 + 16 según normas británicas -3,35 + 1,0 mm



5% -16 según normas británicas -1,0 mm

30% finos -100 según normas británicas -0,15 mm

Aglutinación química: 2,5% de ácido sulfúrico industrial concentrado y agua, para establecer

5. el contenido de humedad de la mezcla en el 5%, junto con lejía sulfito y acetato metil-celulósico como en el Ejemplo I.

10. La matriz tenía una compresibilidad a una densidad volumétrica de 2,84, correspondiente a una porosidad verdadera del 19%.

La densidad volumétrica de los granos bastos del esqueleto era de 3,3, siendo la gravedad específica de la magnesita de 3,51.

15. La densidad volumétrica teórica del ladrillo prensado era de 3,02, correspondiente a una porosidad verdadera del 14%.

20. La densidad volumétrica efectiva era de 2,95, correspondiente a una porosidad verdadera del 16%. Debido a la estabilidad de la magnesita al cocerse, estos valores se mantienen sustancialmente en el ladrillo en su uso.

EJEMPLO III.

Un ladrillo cocido tenía la siguiente composición:

25. S 35% de dolomita sinterizada -15,9 mm + 9,5 mm
M 65% magnesita, como en el Ejemplo II.
5% aceite alquitrán exento de agua.

30. La compresibilidad del ladrillo prensado era como en el Ejemplo II; la densidad volumétrica de los granos bastos del esqueleto era de 3,1, sien-

308215



do la gravedad específica de la dolomita de 3,38; -
la densidad volumétrica teórica era de 2,92, corres-
pondiente a una porosidad verdadera del 14,6%; y
la densidad volumétrica efectiva era de 2,86, co -
5. rrespondiente a una porosidad verdadera del 16,4%.

Después de cocerse, la densidad volumé -
trica era del 2,82%, correspondiente a una porosi -
dad verdadera del 17,5%.

Los anteriores ejemplos son puramente -
10. representativos de composiciones que entran dentro
de las posibles combinaciones de materiales para el
esqueleto y la matriz, indicados anteriormente en -
la descripción.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza -
del invento, así como la manera de realizarlo en la
práctica, debe hacerse constar que las disposicio -
nes anteriormente indicadas son susceptibles de mo -
dificaciones de detalle, en cuanto no alteren su -
20. principio fundamental. También se hace constar que
el invento corresponde a una solicitud de patente -
presentada en Inglaterra con fecha 10 de Marzo de
1.964 bajo el número 9974/64 acogándose, por lo
tanto, a los beneficios que conceden los Convenios
25. Internacionales en vigor y siendo lo que constituye
la esencia del referido invento y por lo que se so -
licita Patente de Invención por 20 años, en España
"Perfeccionamientos en la fabricación de materiales
refractarios aglutinados", caracterizándose por lo
30. siguiente:

308215¹³ -

16



5. 1^a.- "Perfeccionamientos en la fabricación de materiales refractarios aglutinados", caracterizados porque comprenden en peso del 30 al 50 % como esqueleto consistente en una mezcla de granos muy bastos, de un tamaño mínimo de 6,35 milímetros extendido hasta un tamaño máximo del orden comprendido entre dicho mínimo y un máximo de 31,75 milímetros, mientras que la matriz consiste en granos medios y en finos en unas proporciones tales que den una densidad volumétrica muy elevada, teniendo los granos medios un tamaño máximo cernido de 4,1 milímetros, a fin de establecer una separación aproximada de 3,2 milímetros y más, entre el límite inferior de tamaños de los granos muy bastos y el límite superior de tamaños de la matriz.

15. 2^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1^a, caracterizados porque los granos del esqueleto son del orden de 9,5 milímetros a 15,9 mm.

20. 3^a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1^a ó 2^a, caracterizados porque la matriz entra dentro de los siguientes valores de proporciones en peso y tamaños: 40 a 70% -4 milímetros + 10 mallas según normas británicas + 1,7 mm; 10 a 25. 30% -10 mallas según normas británicas -1,7 mm; 20 a 30% finos molidos con bolas, -100 mallas según normas británicas -0,15 mm.

30. 4^a.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 3^a, caracterizados porque comprenden un agente incrementador de la -

308215⁻¹⁴



viscosidad incorporado en los materiales de la ma -
triz.

5. 5ª.- Perfeccionamientos según cualquiera -
de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados por
estar los refractarios provistos de combinaciones de
materiales para el esqueleto y para la matriz.

10. 6ª.- "Perfeccionamientos en la fabricación
de materiales refractarios aglutinados"; tal y como
queda substancialmente descrito en la presente memo-
ria.

Esta memoria consta de catorce hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid,

16 ENE 1965

GENERAL REFRACTORIES LIMITED,

GOMEZ ACEBO Y MODE
E E