

3 991 98



PATENTE DE INVENCION

que por 20 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la Firma: LONZA-WERKE ELEKTROCHEMISCHE FABRIKEN GmbH., entidad alemana, residente en WEIL A/RHEIN (ALEMANIA), por: "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE CUERPOS REFRACTARIOS LIGADOS CERAMICAMENTE"

Memoria Descriptiva

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de cuerpos refractarios ligados ceramicamente. Según dicho procedimiento son mezclados, por ejemplo, carburo de silicio o una masa que contiene alúmina o bioxido de circonio, siendo moldeados los cuerpos de la mezcla y cocidos.

5

Como masa que contiene alúmina, entran en consideración, por ejemplo, chamota, mullita, silimanita, cianita, alúmina calcinada y corindón, como masa que contiene bioxido de circonio, además de bioxido de circonio, por ejemplo también dióxido de circonio y silicato de circonio.

10

El aglutinante cerámico puede ser, por ejemplo, caolin refractario (esto es caolin con más de 20% en peso de óxido aluminico) o caolin enriquecido con alúmina.



Cuerpos fabricados según este procedimiento son empleados, por ejemplo, para el revestimiento refractario de hornos para el tratamiento térmico de sustancias y para la fabricación de productos auxiliares de cochura.

Las propiedades necesarias para la utilidad técnica de tales cuerpos son principalmente la refractariedad, resistencia a la oxidación, resistencia a variaciones de temperaturas, y en especial el reblandecimiento a presión a altas temperaturas.

La invención tiene por objeto fabricar cuerpos de dicha índole con propiedades mejoradas, en especial con reblandecimiento a presión mejorada.

Como solución de este problema se había encontrado el que las citadas propiedades de tales cuerpos, en especial el reblandecimiento de los mismos a presión, pueden ser mejoradas considerablemente, cuando se añaden al aglutinante, que contiene óxido aluminico y anhídrido silícico como componentes principales, silicio metálico en una cantidad de 1 hasta 30 por cientos en peso, referido a la cantidad del aglutinante.

Se ha demostrado que de este modo se obtienen cuerpos que en comparación con los cuerpos fabricados según los procedimientos anteriores, tienen una resistencia a variaciones de temperatura mucho más elevada, así como un reblandecimiento a presión mucho más mejorado a temperatura más elevada y - cuando se trata de cuerpos de carborundo - además una elevada resistencia a la oxidación.

Se supone que este progreso es en esencial debido a que - el silicio metálico, añadido a la mezcla extrae durante la cochura oxígeno, al menos, de uno de los óxidos existentes en el aglutinante, de modo que, después de la cochura al menos este óxido ya no se presenta en la forma saturada con oxígeno conforme su máxima valencia.

El silicio metálico puede ser mezclado o primero con el aglutinante o añadido durante la mezcla de todos los componentes, y



tener un tamaño de grano de 0,0001 hasta 5 m/m, preferentemente, desde 0,005 hasta 0,1 m/m. La cochura de la mezcla con la adición de silicio se efectúa convenientemente a una temperatura desde 1000 hasta 1800°C, preferentemente de 1200 a 1500°C, en atmosfera neutra durante 1 hasta 20 horas, preferentemente, durante 2 hasta 8 horas. El cuerpo moldeado preferentemente es engobado antes de la cochura. Como aglutinante se adapta, por ejemplo, arcilla refractaria (o sea tal con, al menos, 20% en peso de oxido de aluminio). La arcilla puede ser enriquecida con alúmina. El aglutinante que contiene silicio puede integrar 5 hasta 50, preferentemente 20% en peso de la mezcla a cocer.

El procedimiento según invención y las propiedades mejoradas de los cuerpos fabricados según este procedimiento son aplicados a continuación con ayuda de ejemplos de cuerpos de carburo de silicio, mullita y de corindón. Para ilustrar el reblandecimiento a presión a elevada temperatura, se hace referencia al plano.

Fig. 1 hasta 3 muestran diagramas del reblandecimiento a presión de cuerpos de prueba a presión constante en función de la temperatura.

Para la fabricación de los cuerpos de prueba fueron mezclados 80 partes en peso, de carburo de silicio verde o, respectivamente, mullita o corindón con 20 partes en peso de un aglutinante cerámico, cuya composición será indicada más abajo. Los componentes de la mezcla tenían un tamaño de grano de 0,075 hasta 0,08 m/m. De la mezcla se prensaba cuerpos de prueba cilíndricos de 50 m/m de diámetro y 50 m/m de longitud, dotados de una engoba (80% en peso de alúmina calcinada, 10% en peso de caolin y 10% en peso de feldespatos), y cocidos durante 5 horas a 1500°C en atmosfera neutra.

Se empleaban aglutinantes ceramicas con diferentes composiciones, que están indicadas en tabla I y llevan las referencias 1 hasta 6.



Composición del aglutinante

nº	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Si%
1	60	35	5
2	64	24	12
3	54	31	15
4	60	23	17
5	63	37	-
6	72	28	-

Como se deduce de tabla I, contiene cada aglutinante oxido
 80 aluminico (Al₂O₃) y anhídrido silícico (SiO₂). Los aglutinantes nºs 1
 hasta 4 contienen además el silicio (Si) añadido según invención. Los
 aglutinantes nºs 5 y 6 contienen sin embargo ninguna adición de sili-
 cio. Cuerpos de prueba fabricados con estos aglutinantes nºs 5 y 6 -
 según el procedimiento antiguo, servian para la comparación de sus -
 85 propiedades con los cuerpos de prueba fabricados según el procedimien-
 to de la presente invención.

Cada uno de los cuerpos de prueba descrita en relación con
 lo antes expuesto está indicado a continuación con dos cifras.

La primera cifra es en los cuerpos de carburo de silicio -
 90 un I en los cuerpos de mullita un II y en los cuerpos de corindón un
 III. La segunda cifra corresponde al numero del aglutinante según ta-
 bla I.

Resistencia a la oxidación

Para comprobar la resistencia a la oxidación los cuerpos de
 95 prueba de carburo de silicio fueron cortados por el centro de su lon-
 gitud y los cilindros así obtenidos, de 50 m/m de diámetro y aprox.
 22 m/m de longitud, fueron recocidos con la superficie de corte fres-
 ca dirigida abajo en un horno "Taman" a 1500°C en una atmosfera de -
 oxigeno, determinándose despues de un recocido de 10 y de 30 horas -
 100 el aumento en peso. El resultado de estos ensayos está reproducido -



en Tabla II, estando repetida de la Tabla I la indicación de la adición de silicio al aglutinante.

T A B L A II
Resistencia a la oxidación

Cuerpos de prueba de carburo de silicio nº	aglutinante		Aumento de peso en%	
	nº seg. Tabla I	Si%	después de 10 horas	30 horas
I 1	1	5	4,81	6,42
I 2	2	12	2,37	3,21
I 3	3	15	2,03	3,21
I 4	4	17	1,80	2,07
I 5	5	-	5,68	9,36
I 6	6	-	5,72	8,82

105 Los aumentos en peso indicados antes son promedios de dos ensayos. La tabla indica, que los cuerpos de prueba de carburo de silicio I1, I2, I3 y I4, fabricados según el procedimiento según invención con adición de silicio al aglutinante cerámico, muestran aumentos de peso mucho menores, o sea que oxidarán mucho menos que los --

110 cuerpos de prueba I5 y I6 fabricados según el procedimiento antiguo sin adición de silicio al aglutinante cerámico.

 En los cuerpos de mullita y corindón no fué medida la resistencia a la oxidación, porque estos cuerpos son ya, de por sí, resistentes a la oxidación.

115 Resistencia a variaciones de temperatura

 Para comprobar la resistencia a variaciones de temperatura los cuerpos de prueba fueron reconocidos durante 15 minutos a 1300°C, a continuación enfriados bruscamente durante 3 minutos en agua corriente de aprox. 12°C de temperatura y secados durante 15 minutos --

120 en un armario desecador a una temperatura de 110°C. El recocido, enfriado brusco y desecado se repetía en ciclo tantas veces, hasta que se originaban las primeras grietas. El número de los ciclos que conducían a la formación de las primeras grietas, se deduce como número



125 de enfriamiento brusco de la tabla III, que indica el valor mínimo, el valor máximo y el promedio de 4 exámenes de la índole antes citada.

T A B L A III

Resistencia a las variaciones de temperatura

Cuerpo de prueba		Aglutinante		numero de enfriamiento brusco		
nº	Clase	nº seg. tabla I	Si%	min.	max.	promedio
I 1	Carburo de silicio	1	5	45	61	53
I 2	"	2	12	50	77	65
I 3	"	3	15	74	87	79
I 4	"	4	17	90	130	108
I 5	"	5	-	23	32	30
I 6	"	6	-	27	38	34
II 1	mullita	1	5	27	38	34
II 2	"	2	12	27	45	38
II 3	"	3	15	44	52	47
II 4	"	4	17	47	75	67
II 5	"	5	-	15	20	18
II 6	"	6	-	17	26	21
III 1	corindón	1	5	24	36	29
III 2	"	2	12	28	40	35
III 3	"	3	15	38	47	44
III 4	"	4	17	42	68	60
III 5	"	5	-	12	18	16
III 6	"	6	-	14	26	22

130 De esta tabla III se deduce que el numero del enfriamiento brusco de los cuerpos de prueba fabricados según el procedimiento de la invención es aprox. 3,5 veces mayor que aquel de los cuerpos de prueba fabricados según el procedimiento ya conocido anteriormente.



Reblandecimiento a presión

135 Para examinar el reblandecimiento a presión, los cuerpos --
de prueba fueron sometidos a una presión axial de 2 kilos /cm², au--
mentándose lentamente la temperatura, y medida la variación en la --
longitud en dependencia de la temperatura. Resultados caracteristi--
cos están ilustrados gráficamente para cuerpos de carburo de silicio
140 en fig. 1, para cuerpos de mullita en fig. 2 y para cuerpos de corin--
dón en fig. 3. Cada curva está atribuida a un cuerpo de prueba resul--
tante de una de las mezclas de aglutinante n^os 1 hasta 6, llevando --
las referencias como arriba indicadas. Como se vé, es la temperatura
de reblandecimiento de los cuerpos de prueba I 1, I 4, II 1, II 4, --
145 III 3, III 4, con adición de silicio al aglutinante, mucho más alta,
en los cuerpos de prueba de carburo de silicio incluso varios 100^o --
más alta que aquella de los cuerpos de prueba I 6 o, respectivamente,
II 6 o, respectivamente, III 5, que habian sido fabricados según el
procedimiento anterior sin adición de silicio.

150 Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la pre--
sente invención, se hace constar que en la misma, podrán ser varia--
bles los materiales, dimensiones y en general aquellos otros deta--
lles accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen
la esencialidad propuesta.

155 Los términos en que queda redactada ésta memoria son cier--
tos y fiel reflejo del objeto descrito, debiendose tomar en un senti--
do más amplio y nunca en forma limitativa.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y ex--
plotación exclusiva de:

160 1^a.-- Procedimiento para la fabricación de cuerpos refractarios liga--
dos ceramicamente, caracterizado porque se añade al aglutinante, que
contiene óxido de aluminio y anhídrido silícico como componentes ---
principales, silicio metálico en una cantidad de 1 hasta 30% en peso,
referido a la cantidad del aglutinante.



- 165 2ª.- Procedimiento para la fabricación de cuerpos refractarios ligados ceramicamente, según reivindicación 1ª, caracterizado porque, al mezclarse es añadido primero el silicio al aglutinante y después mezclado el aglutinante con al menos uno de los otros componentes.
- 170 3ª.- Procedimiento para la fabricación de cuerpos refractarios ligados ceramicamente, según reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque se añade el silicio metálico con un tamaño de grano de 0,0001 -- hasta 5 m/m.
- 175 4ª.- Procedimiento para la fabricación de cuerpos refractarios ligados ceramicamente, según una o varias de las reivindicaciones 1ª hasta 3ª, caracterizado porque la mezcla es cocida junto con la adición de silicio a una temperatura de 1000 hasta 1.800º C.
- 180 5ª.- Procedimiento para la fabricación de cuerpos refractarios ligados ceramicamente, según una o varias de las reivindicaciones 1ª hasta 4ª, caracterizado por el empleo de aprox. 20% en peso de aglutinante que contiene silicio, referido a la mezcla a cocer.
- 185 6ª.- Procedimiento para la fabricación de cuerpos refractarios ligados ceramicamente, según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado porque el mismo encuentra aplicación para la fabricación de cuerpos de carburo de silicio ligados ceramicamente.
- 190 7ª.- Procedimiento para la fabricación de cuerpos refractarios ligados ceramicamente, según una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 5ª, caracterizado por ser aplicado para la fabricación de cuerpos de mullita ceramicamente ligados.
- 8ª.- Procedimiento para la fabricación de cuerpos refractarios ligados ceramicamente, según una o varias de las reivindicaciones 1ª hasta 5ª, caracterizado para la fabricación de cuerpos de corindón ceramicamente ligados.
- 9ª.- " PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE CUERPOS REFRACTARIOS LIGADOS CERAMICAMENTE ".-

Consta la presente memoria descriptiva de nueve hojas nume

309198



- 9 -

radas y mecanografiadas por una sola cara a las que se acompañan un plano para su mejor comprensión.

MADRID, 10 DE FEBRERO DE 1.965.-

RODOLFO DE LA TORRE
P. E.



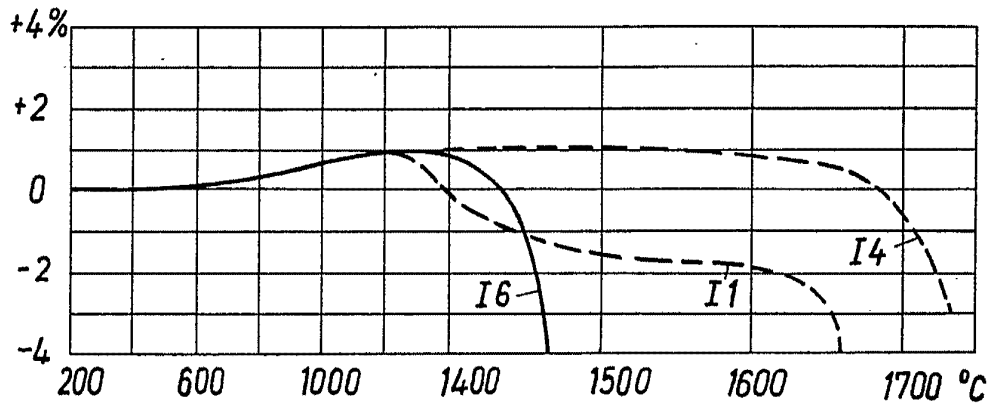


Fig. 1

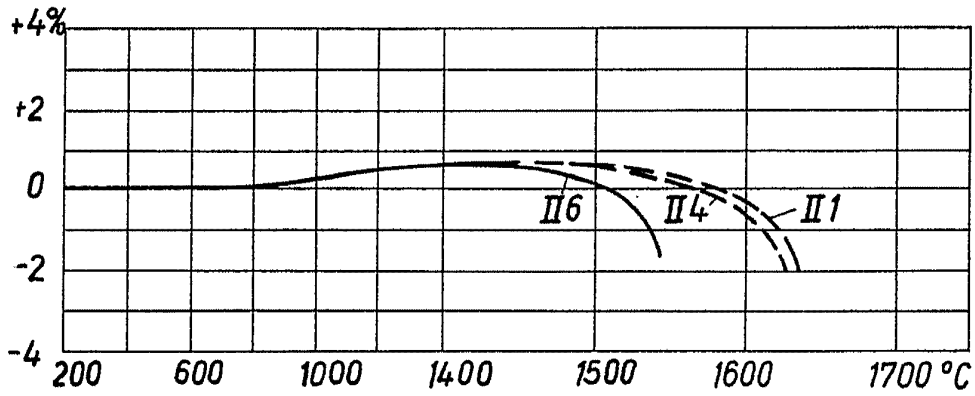


Fig. 2

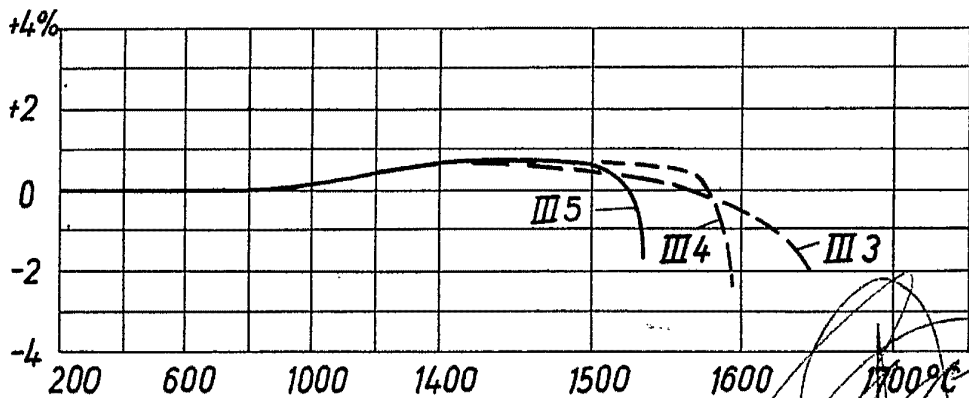


Fig. 3

REDOXO DE LA TORRE
R.E.

ESCALA VARIABLE