

INT. CIA. C.04B

15 NOV. 1976

CONCEDIDA

439678

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para todo el territorio nacional, a favor del Patronato de Investigación Científica y Técnica "Juan de la Cierva" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, con domicilio en Calle de Serrano 150, Madrid. (Inventores: Dr. D. Antonio García Verduch, Dr. D. José Serafín Moya Corral y D. Joaquín Requena Balmaseda), por un "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE PORCELANA NO ALUMINOSA DE ELEVADA RESISTENCIA MECANICA", según la siguiente

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención a que se refiere la presente Memoria constituye una novedad industrial desconocida hasta el presente en España y en el resto del mundo, y da lugar a un procedimiento de fabricación de piezas de porcelana no aluminosa de elevada resistencia mecánica mediante un ciclo de cocción normal, partiendo de composiciones cuya dosificación y preparación se describen más adelante. Las piezas de porcelana no aluminosa,

cuya fabricación es objeto de la presente invención, por su equilibrada composición por fases y por su adecuada microestructura, poseen una resistencia mecánica superior a las porcelanas aluminosas, de naturaleza esencialmente triaxial, que pueden considerarse como normales en la fabricación de aisladores eléctricos para alta tensión, y pueden ser usadas con ventaja en todas aquellas aplicaciones que requieran resistencias a la flexión superiores a los 1.000 kg/cm^2 y resistividades en volumen mayores que $1 \times 10^{12} \text{ ohm. cm.}$ Otra ventaja importante de estas porcelanas es que su coeficiente de dilatación lineal entre 20° y 800°C no supera el valor de $6 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ lo cual incide muy favorablemente sobre su resistencia al choque térmico, que es propiedad muy destacada para la mayoría de los usos domésticos e industriales de las porcelanas.

Una característica esencial de las porcelanas a que se refiere la presente invención es que las fases cristalinas que la integran se hallan dispersas en forma de finos cristales incluidos en la matriz vítrea de un modo tal que producen una exaltación de la resistencia mecánica.

Entre los componentes que intervienen en la formulación de estas porcelanas, figuran el caolin lavado y la arcilla plástica, de naturaleza esencialmente caolinítica. Al conjunto de ambas materias primas se le denomina, como es habitual en cerámica, componente arcilloso, y la proporción relativa en que interviene cada una de ellas se establece de acuerdo con el procedimiento de moldeado que se vaya a seguir, ya que las variaciones en dicha proporción no alteran de manera apreciable el carácter químico de la composición. También intervienen los feldespatos y la sílice, como componentes esenciales de estas porcelanas, bien en forma de materias primas de origen independiente, o bien en forma de roca granítica convenientemente purificada. Tanto los feldespatos como el cuarzo deben ser molidos hasta lograr que sus partículas sean menores de 60 micras. En la composición de estas porcelanas interviene el circoón molido hasta tamaños inferiores a 60 micras, en proporciones que oscilan entre el 1 y el 10%. Asimismo, en la formulación de estas porcelanas de elevada resistencia mecánica pueden intervenir unos ingredientes no silícicos, tales como mullita, y alúmina, y otros ingredientes silícicos no cuarzosos, tales como tierras diatomáceas, cristobalita, cenizas de cascarilla de arroz, y una sílice no cristalina de tamaño inferior a 40 micras, con predominancia de partículas de tamaño inferior a 10 micras, y una superficie específica no inferior a 10 metros cuadrados por gramo. Los componentes no silícicos intervienen en proporciones comprendidas entre el

0 y el 5%, y los componentes silíceos no cuarzosos intervienen entre el 0 y el 10%, de
biendo estar comprendida la proporción total de componentes de estos dos grupos entre
40 el 3% y el 15%. Todos los ingredientes de estos dos grupos se deben utilizar molidos has
ta finuras inferiores a las 60 micras.

Descripción del procedimiento

El proceso de fabricación para el cual se solicita el privilegio de Patente de
Invención es el siguiente:

45 Se realiza la molienda de las materias primas por vía seca o húmeda hasta -
alcanzar el tamaño de grano deseado, el cual, como se ha indicado, es no superior a 60
micras. Los materiales así molidos se dosifican en las proporciones que se detallan más
adelante, y se someten a una intensa acción de mezclado, en seco o en húmedo, utilizan
do los procesos habituales en cerámica, con el fin de lograr una gran intimidad de la mez
50 cla y la mayor homogeneidad posible en la distribución de los componentes minoritarios.
Dada la baja solubilidad en agua de todos los ingredientes, puede utilizarse con ventaja
la vía húmeda, para realizar esta operación de mezclado, aunque, dadas las característi
cas del proceso general que se describe, el mezclado por vía seca produce también resul
tados suficientemente satisfactorios.

55 Las proporciones en que intervienen los distintos componentes de la pasta va
rían, dentro de los límites que se establecen en la presente invención, según la riqueza
total de fases cristalinas que se desee obtener, así como de la relativa proporción de ca
da una de ellas y de la microestructura final del producto. Las fases cristalinas que con
tienen las porcelanas objeto de la presente invención se hallan comprendidas entre los si
60 guientes límites: Mullita, 10%-30%; Cuarzo, 4%-30%; Cristobalita, 0-25%; Circón,
0-8% y Alúmina, 0-5%, estando constituido por fase vítrea el resto de la composición.
Esta composición por fases que caracteriza a las presentes porcelanas, junto con su mi
croestructura, condicionan un favorable conjunto de propiedades, entre las cuales desta
ca una elevada resistencia a la flexión, que está comprendida entre 1.000 y 1.600 kg/
65 cm^2 .

Las variaciones de propiedades que se obtienen al modificar la composición
de estas pastas de porcelana, dentro de los márgenes establecidos, son de tal orden que
no alteran los rasgos esenciales que caracterizan a las porcelanas de alta resistencia me
cánica cuyo procedimiento de fabricación es objeto de la presente invención.

70 Las pastas para obtener porcelanas de elevada resistencia mecánica, para cuyo procedimiento de fabricación se solicita el privilegio de Patente de Invención, se obtienen por mezcla de las siguientes proporciones de materias primas crudas, expresadas en tantos por ciento en peso:

75 Suma de caolín lavado y arcilla plástica, entre 45% y 70%; cuarzo, entre 5% y 20%; feldespato, entre 0% y 25%; granito purificado hasta contenido en Fe_2O_3 no superior a 0,5%, entre 0% y 35%; circón, entre 1% y 10%; mullita, entre 0% y 5%; alúmina, entre 0% y 5%; tierra diatomácea, entre 0% y 10%; ceniza de cascarilla de arroz, entre 0% y 10%; cristobalita, entre 0% y 10% y sílice no cristalina de tamaño inferior a 40 micras, con al menos un 50% en peso de partículas de tamaño inferior a 10 micras, y superficie específica no inferior a 10 metros cuadrados por gramo, entre 0% y 10%.

80 En la composición global de la pasta, la suma de los componentes: Mullita, alúmina, tierra diatomácea, ceniza de cascarilla de arroz, cristobalita y sílice no cristalina de tamaño inferior a 40 micras, con predominancia de partículas de tamaño inferior a 10 micras, y superficie específica no inferior a 10 metros cuadrados por gramo, debe estar comprendida entre 3% y 15%. La composición del feldespato debe tener una razón gravimétrica -

85 K_2O/Na_2O no inferior a 3 y una suma K_2O+Na_2O no inferior a 13%. En el granito purificado, la razón gravimétrica K_2O/Na_2O no debe ser inferior a 1,2 y la suma $K_2O + Na_2O$ no debe ser inferior a 7%. La tierra diatomácea ha de dejar un residuo sobre tamiz de 325 mallas no superior al 0,5% en peso, ha de tener un contenido en sílice no inferior

90 a 85% y ha de tener una superficie específica no inferior a 4 metros cuadrados por gramo.

La composición cerámica, formulada según los requerimientos de la presente invención, después de bien preparada y homogeneizada, debe acondicionarse para el moldeo, lo cual se consigue modificando su contenido en humedad y añadiendo los electrolitos, aglomerantes y lubricantes necesarios para que la pasta se adapte a las exigencias reológicas del método que se vaya a emplear para moldear las piezas.

95

A continuación se procede a moldear las piezas por los procedimientos habituales en cerámica, tales como prensado, en sus diversas modalidades, extrusión, colaje, torneado, o cualquier otro, ya que la composición formulada según la presente invención puede ser moldeada sin dificultad por cualquier método usual. Esta circunstancia favorable permite elegir libremente el procedimiento de moldeo que más convenga a la forma y tamaño de las piezas cerámicas que se vayan a fabricar.

100

105 Una vez moldeadas las piezas se procede a su secado. Aunque la composición de la pasta cerámica objeto de esta invención no ofrece más dificultades de secado que las pastas ordinarias de porcelana, hay que adaptar el ciclo de secado al contenido en humedad que tienen las piezas después del moldeo, ya que ésta puede variar notablemente según el procedimiento de moldeo empleado. También hay que tener la precaución de secar las piezas gruesas a velocidades moderadas.

110 Las piezas, ya secas, se someten a cocción según ciclos de calentamiento normales en la fabricación de porcelana, manteniéndolas durante un periodo de una a tres horas a una temperatura máxima comprendida entre 1.150°C y 1.350°C. El enfriamiento ha de ser lento hasta llegar a unos 500°C., pudiéndose enfriar el producto más rápidamente a partir de esta temperatura.

En caso de ser necesario, las piezas cocidas pueden rectificarse utilizando técnicas normales de corte o abrasión.

115 Las piezas de porcelana obtenidas con las composiciones y procedimientos que son objeto de esta Patente de Invención, son de excelente calidad, por sus características especiales, tales como elevada resistencia a la flexión debida a su adecuada composición por fases y microestructura, su capacidad de absorción de agua nula, su elevada resistividad volumétrica, su alta compacidad y su adecuada resistencia a los cambios bruscos de temperatura.

120 Hecha la descripción que antecede, es necesario añadir que los detalles de realización de la idea expuesta pueden variarse sin que por ello cambie la esencia de la invención, que es la que se desprende de los párrafos anteriores y la que se reivindica en las siguientes

125 REIVINDICACIONES

Se reivindica como de nueva y propia invención la propiedad y explotación exclusiva de:

130 1) "UN PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE PORCELANA NO ALUMINOSA DE ELEVADA RESISTENCIA MECANICA", caracterizado por que las materias primas empleadas, caolín lavado, arcilla plástica, cuarzo, feldespato, granito purificado, circón, mullita, alúmina, tierra diatomácea, ceniza de cascarilla de arroz,

135 cristobalita y sílice no cristalina, se muelen hasta que sus partículas tengan tamaños inferiores a 60 micras.

140 2) Un procedimiento según reivindicación 1, y caracterizado además porque el granito empleado debe tener un contenido en Fe_2O_3 no superior a 0,5%, una razón gravimétrica $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ no inferior a 1,2 y una suma $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ no inferior a 7%; por que el feldespato empleado debe tener una razón gravimétrica $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ no inferior a 3 y una suma $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ no inferior a 13%; por que la sílice no cristalina empleada ha de ser de un tamaño inferior a 40 micras, ha de contener al menos un 50% en peso de partículas de tamaño inferior a 10 micras y ha de tener una superficie específica no inferior a 10 metros cuadrados por gramo, y por que la tierra diatomácea empleada ha de dejar un residuo sobre tamiz de 325 mallas no superior al 0,5% en peso, ha de tener un
145 contenido en sílice no inferior a 85% y ha de tener una superficie específica no inferior a 4 metros cuadrados por gramo.

150 3) Un procedimiento, según reivindicaciones anteriores, y caracterizado además porque la dosificación de las materias primas se realiza en las proporciones que se especifican a continuación, las cuales varían según la temperatura de cocción, el método de moldeado a emplear y las propiedades que se deseen en las piezas acabadas: Suma de cao lín lavado y arcilla plástica, entre 45% y 70%; cuarzo, entre 5% y 20%; feldespato, entre 0% y 25%; granito purificado hasta contenido en Fe_2O_3 no superior a 0,5%, entre 0% y 35%; circón, entre 1% y 10%; mullita, entre 0% y 5%; alúmina, entre 0% y 5%; tierra diatomácea, entre 0% y 10%; ceniza de cascarilla de arroz, entre 0% y 10%;
155 cristobalita, entre 0% y 10%, y sílice no cristalina de tamaño inferior a 40 micras, de 50% en peso de contenido mínimo de partículas de tamaño inferior a 10 micras y de superficie específica no inferior a 10 metros cuadrados por gramo, entre 0% y 10%.

160 4) Un procedimiento según reivindicaciones anteriores, y caracterizado además porque en la composición global de la pasta, la suma de los componentes: Mullita, alúmina, tierra diatomácea, ceniza de cascarilla de arroz, cristobalita y sílice no cristalina de tamaño inferior a 40 micras, de 50% en peso de contenido mínimo de partículas de tamaño inferior a 10 micras y de superficie específica no inferior a 10 metros cuadrados por gramo, debe estar comprendida entre 3% y 15%.

165 5) Un procedimiento según reivindicaciones anteriores, y caracterizado además porque las materias primas dosificadas según lo especificado en las reivindicaciones

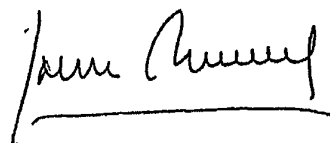
170

tercera y cuarta, se mezclan mediante los procesos cerámicos normales, por vía seca o por vía húmeda, se ajusta el contenido en agua de dicha mezcla hasta el valor más conveniente para el método de moldeo que se vaya a emplear, se moldean las piezas con la mezcla así preparada, se secan y se cuecen, manteniéndolas durante un periodo de una a tres horas a una temperatura máxima que debe ser fijada dentro del intervalo comprendido entre 1.150°C y 1.350°C., según las propiedades que se deseen en las piezas acabadas.

175

6) "UN PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE PORCELANA NO ALUMINOSA DE ELEVADA RESISTENCIA MECANICA", tal y como se describe en el cuerpo de esta memoria y reivindicaciones que consta de 7 páginas escritas por una sola cara.

Madrid, 23 de Julio de 1.975



Juan Chumel