

409894

F.c 16-9-75

994

Int. Cl.: C04B



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

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 la calle de Serrano, número 150, Madrid. (Inventores: Dr. D. Antonio García Verduch y D. Luis del Olmo Guillen), por un "PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE PIEZAS DE PORCELANA POROSA", según la siguiente

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención a que se refiere la presente Memoria constituye una novedad industrial desconocida hasta el pre



sente en España y en el resto del mundo, y da lugar a un procedimiento de fabricación de piezas de porcelana porosa mediante un ciclo de cocción cerámica normal, partiendo de pastas cerámicas cuya dosificación y preparación se describen más adelante. Las piezas de porcelana porosa, cuya fabricación es objeto de la presente invención, por su textura celular constituida por poros esencialmente esféricos, poseen un bajo peso específico aparente, y pueden ser usadas como aislantes y calorífugantes en todas aquellas aplicaciones que no requieran sobrepasar temperaturas de 900°C a 1000°C. Por su ligereza, impermeabilidad, inalterabilidad y atractivo aspecto, pueden usarse también en la construcción y decoración de edificios, y en todas aquellas aplicaciones domésticas e industriales en las que se busque, junto a un buen poder de aislamiento térmico, una estanqueidad total a los líquidos, gases y vapores, y una superficie no absorbente, fácilmente limpiable.

Conservando siempre las buenas características de impermeabilidad, inalterabilidad y atractivo aspecto de las piezas, es posible, según el presente procedimiento, variar el tamaño medio de los poros y el volumen total ocupado por los mismos, lo cual permite obtener, o bien piezas muy ligeras, o bien piezas menos ligeras y de mayor resistencia mecánica. Esta favorable circunstancia hace que sea posible, con sólo variar las composiciones y las temperaturas de cocción dentro de los límites que se establecen, obtener piezas de ligereza y resistencia mecánica adecuadas a diversos usos, sin que ello entrañe una modificación del procedimien



to que es objeto de la presente invención.

Entre las composiciones del procedimiento para obtener esta porcelana porosa interviene caolín lavado y 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 intervienen cada una de ellas se establece de acuerdo con el procedimiento de moldeo 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 el feldespato y la sílice como componentes esenciales en la formulación de la pasta de porcelana porosa. El feldespato debe ser molido hasta lograr que sus partículas sean menores de 40 micras. La sílice debe ser no cristalina, de tamaño de grano también inferior a 40 micras, con predominancia de partículas de tamaño menor de 10 micras, debe tener una superficie específica no inferior a 10 metros cuadrados por gramo, poseer un contenido en carbono de al menos 0,12% y un contenido total de impurezas no inferior a 0,8%. En la composición de esta porcelana porosa pueden intervenir también, como ingredientes minoritarios (de 0 % a 5 %, cada uno de ellos) carbonato de calcio, talco y óxido de cinc, y como ingredientes muy minoritarios (de 0 % a 1 %, cada uno de ellos) CuO, NiO, CoO, Cr₂O₃ y MnO₂, todos ellos con tamaños de grano asimismo inferior a 40 micras. La suma de ingredientes minoritarios no debe ser superior al 10% ni inferior al 2% y la suma de los muy minoritarios no debe ser superior al



1,5% de la composición total.

60

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

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

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 40 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, utilizando los procesos habituales en cerámica, con el fin de lograr una gran intimidad de la mezcla y la mayor homogeneidad posible en la distribución de los componentes minoritarios y muy 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 características del proceso general que se describe, el mezclado por vía seca produce también resultados suficientemente satisfactorios.

Las proporciones en que intervienen los distintos componentes de la pasta varían, dentro de los límites establecidos en la presente invención, según la riqueza en sílice cristalina, mullita, fase vítrea y fase gaseosa que se desee obtener, ya que la relativa proporción de estas fases, junto con la composición y viscosidad del vidrio formado, condicionan la resistencia mecánica, la conductividad térmica, el peso específico, la resistencia al ataque por los



agentes químicos, y otras propiedades, siendo de resaltar que las mencionadas variaciones en las propiedades son de tal orden que no alteran los rasgos esenciales que caracterizan a estas porcelanas porosas.

90 La composición de las porcelanas porosas, cuyo procedimiento de fabricación constituye el objeto de la presente invención, se obtiene por mezcla de las siguientes proporciones de materias primas crudas, expresadas en tantos por ciento en peso:

95 Sílice no cristalina de las características indicadas, entre 15% y 50%; suma de caolín y arcilla plástica, entre 20% y 60%; feldespato, entre 10% y 55%; carbonato de calcio, entre 0% y 5%; talco, entre 0% y 5%; óxido de cinc, entre 0% y 5%; óxido de cobre (CuO), entre 100 0% y 1%; óxido de níquel (NiO), entre 0% y 1%; óxido de cobalto (CoO), entre 0% y 1%; óxido de cromo (Cr₂O₃), entre 0% y 1% y óxido de manganeso (MnO₂), entre 0% y 1%. La suma de los contenidos en carbonato de calcio, talco y óxido de cinc debe estar comprendida entre 2% y 10%, y 105 la suma de los contenidos en óxido de cobre, níquel, cobalto, cromo y manganeso, entre 0% y 1,5%.

Una composición característica está integrada por los siguientes constituyentes: 27,8% de arcilla plástica; 24,5% de caolín; 25,2% de sílice; 19,4% de feldespato; 1,5% de talco; 1,0% de carbonato cálcico y 0,6% de 110 óxido de cromo.

La composición cerámica, formulada según los requerimientos de la presente invención, después de bien



115 preparada y homogeneizada, debe acondicionarse para el moldec, lo cual se consigue modificando su contenido en humedad lo necesario para formar una barbotina o una pasta más o menos húmeda adaptada a las exigencias reológicas del método que se vaya a emplear para moldear las piezas.

120 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.

130 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 densa, 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.

140 Las piezas, ya secas, se someten a cocción según ciclos de calentamiento normales en la fabricación de porcelana. En cuanto al peldaño de maduración cabe señalar que basta con que las piezas permanezcan durante 30 minutos a 5 horas a la máxima temperatura de cocción, eligiéndose



dose, dentro de este intervalo, periodos tanto más cortos cuanto mayores sean las temperaturas límite.

145 La máxima temperatura de cocción ha de ser fijada de acuerdo con el volumen total de poros y con el tamaño medio de los mismos que se desee obtener en el producto acabado. A temperaturas bajas, no inferiores a 1.100°C., se obtiene gran número de poros de pequeño tamaño y a altas temperaturas, no superiores a los 1.450°C., se logra, por el contrario, una porcelana con poros de mayor tamaño. A 150 título indicativo, puede mencionarse que una porcelana de esa de composición análoga a la indicada en la presente memoria tiene un peso específico aparente de 2,35 g/cm³, mientras que una porcelana fabricada siguiendo el procedimiento de la presente invención, tiene los siguientes pesos específicos aparentes a las temperaturas que se señalan, manteniendo siempre, para facilitar la comparación, un tiempo de 2 horas de permanencia a la temperatura máxima: a 1.100°C. 2,10 g/cm³; a 1.200°C., 1,59 g/cm³; a 1.300°C., 1,08 g/cm³; 155 a 1.350°C., 0,92 g/cm³ y a 1.400°C., 0,58 g/cm³. 160

El ciclo de enfriamiento de las piezas puede ser rápido desde la máxima temperatura hasta unos 800°C., debe ser lento desde 800°C. hasta 400°C. y puede ser otra vez rápido desde 400°C. hasta la temperatura ambiente. Si 165 siguiendo este ciclo de enfriamiento se logran muy buenas características de resistencia mecánica de las piezas de porcelana porosa.

En caso de ser necesario, las piezas cocidas pueden rectificarse utilizando técnicas normales de corte o 170 abrasión.



409894

-8-

La composición y el procedimiento objeto de la presente invención permiten obtener piezas de porcelana porosa que, teniendo pesos específicos aparentes próximos a $1,10 \text{ g/cm}^3$, no requieren rectificación de sus superficies.

175

Cuando se desean obtener piezas de porcelana porosa de peso específico inferior a $1,10 \text{ g/cm}^3$ y que, al mismo tiempo, posean formas de tal complicación que hagan impracticable su rectificación por técnicas de corte o abrasión,

180

las pastas de porcelana porosa preparadas con la composición y procedimiento de la presente invención, se adaptan perfectamente a ser moldeadas en estado piropástico. El procedimiento que debe seguirse en este caso es el siguiente: Se moldea en frío, por la técnica cerámica más apropiada, una pieza de forma sencilla que posea el peso requerido.

185

La pieza así moldeada se seca según criterios cerámicos habituales y después se calienta en ciclo cerámico normal hasta que alcanza el grado de expansión térmica y piroplasticidad deseadas para su remodelado en caliente. Al llegar a este estado se interrumpe bruscamente la cocción de la pieza,

190

extrayéndola del horno por medios mecánicos o por gravedad e introduciéndola en un molde precalentado en el cual va a adquirir su forma definitiva por compresión. La pieza así moldeada se trata térmicamente en un horno auxiliar de recocido a temperaturas comprendidas entre 400°C . y 800°C .

195

por un periodo no inferior a tres horas.

Las piezas de porcelana porosa obtenidas con las composiciones y procedimientos que son objeto de esta Patente de Invención, son de excelente calidad, ya que en



200 ellas concurren propiedades tan importantes como alta resistencia mecánica a la compresión, homogeneidad en el tamaño y distribución de poros esencialmente esféricos, baja conductividad térmica, gran perfección de forma, color blanco o colores intencionadamente creados, agradable aspecto porcelánico y estanqueidad total a los líquidos, gases y vapores.

205 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

REIVINDICACIONES

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

1) "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE PORCELANA POROSA" caracterizado por que las materias primas empleadas, caolín lavado, arcilla plástica, feldespato, sílice, talco, carbonato de calcio y óxidos de cinc, cobre, níquel, cobalto, cromo y manganeso, se muelen hasta que sus partículas tengan tamaños inferiores a 40 micras.

2) "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE PORCELANA POROSA", según reivindicación 1), y caracterizado además porque la sílice empleada en la fabricación de estas porcelanas debe ser no cristalina, ha de contener al menos un 50% en peso de partículas de tamaño inferior a 10 micras, debe tener una superficie específica no inferior a 10 metros cuadrados por gramo, debe poseer un contenido en carbono de

Rg



409894

-10-

225 al menos 0,12% y la suma de sus impurezas no debe ser infe-
rior al 0,8% del peso total.

230 3) "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE POR-
CELANA PORCSA", según reivindicaciones 1 y 2, y caracteri-
zado además por que la dosificación de las materias primas
se realiza en las proporciones que se especifican a conti-
nuación, las cuales varían según la temperatura de cocción
y las propiedades que se deseen en las piezas acabadas: Su-
ma de caolín lavado y arcilla plástica, entre 20% y 60%; fel-
despato, entre 10% y 55%; sílice que reúna las caracterís-
235 ticas especificadas en la reivindicación segunda, entre 15%
y 50%; talco, entre 0% y 5%; carbonato de calcio (CaCO_3),
entre 0% y 5%, óxido de cinc (ZnO), entre 0% y 5%; suma
de talco, carbonato de calcio y óxido de cinc, entre 2% y
10%; óxido de cobre (CuO), entre 0% y 1%; óxido de níquel
240 (NiO), entre 0% y 1%; óxido de cobalto (CoO), entre 0% y
1%; óxido de cromo (Cr_2O_3), entre 0% y 1%; óxido de man-
ganeso (MnO_2), entre 0% y 1% y suma de los óxidos de cobre,
níquel, cobalto, cromo y manganeso, entre 0% y 1,5%.

245 4) "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE POR-
CELANA PORCSA", según reivindicaciones 1, 2, y 3, y carac-
terizado además por que las materias primas dosificadas
según lo especificado en la reivindicación tercera, se mez-
clan mediante los procesos cerámicos normales, por vía se-
ca o por vía húmeda, se ajusta el contenido en agua de di-
cha mezcla hasta el valor más conveniente para el moldeo
250 cerámico, y se moldean las piezas con la mezcla así prepa-
rada.

Rey



409894

255 5) "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE POR
 CELANA PORCSA", según reivindicaciones 1, 2, 3, y 4, y caracte-
 260 rizado además por que las piezas moldeadas, después de se-
 cas, se someten a cocción cerámica siguiendo una curva nor-
 mal de calentamiento hasta llegar a la temperatura máxima de
 cocción, la cual debe ser fijada, dentro del intervalo com-
 prendido entre 1.100°C. y 1.450°C., según las propiedades
 265 que se deseen en las piezas acabadas, especialmente su peso
 específico; manteniendo las piezas a dicha máxima temperatu-
 ra durante un periodo que oscila entre treinta minutos y cin-
 co horas; enfriando las piezas lentamente en el intervalo
 de temperatura comprendido entre 800°C. y 400°C.; enfriando
 270 las piezas a mayor velocidad, si se desea, en los restantes
 intervalos de temperatura, y rectificando las piezas, ya
 frías, si ello fuese necesario, mediante las técnicas nor-
 males de abrasión y corte.

270 6) "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE POR
 CELANA PORCSA", según reivindicaciones, 1, 2, 3, 4 y 5, y
 caracterizado además por que las piezas de porcelana porosa
 de peso específico aparente inferior a 1,10 g/cm³. pueden
 fabricarse, o bien siguiendo el procedimiento expuesto en
 la totalidad de las reivindicaciones anteriores, o bien,
 275 alternativamente, siguiendo el procedimiento establecido en
 las reivindicaciones 1, 2, 3, y 4, para obtener por vía ce-
 rámica unas piezas cuya forma no es necesario que sea la
 misma que han de tener las piezas definitivas, secando di-
 chas piezas según criterios cerámicos habituales; calentando
 280 las piezas hasta alcanzar la temperatura óptima de expan-
 sión; manteniendo dicha temperatura óptima durante un tiempo

Rg



inferior al requerido para que la pieza comience a aumentar su peso específico aparente; interrumpiendo bruscamente la cocción de la pieza, extrayéndola del horno por medios mecánicos o por gravedad; introduciendo la pieza, así caliente y en estado piroplástico, en un molde precalentado; aplicando, con los dispositivos mecánicos adecuados, una presión suficiente para que la masa piroplástica adapte su forma a la interior del molde; expulsando la pieza del molde por medios mecánicos o neumáticos mecánicos; tratando las piezas así moldeadas en un horno de recocido a temperaturas comprendidas entre 400°C. y 800°C. por un periodo no inferior a tres horas, y enfriando las piezas así recocidas hasta la temperatura ambiente.

7) "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PIEZAS DE PORCELANA PORCESA", tal y como se describe en el cuerpo de esta memoria y reivindicaciones que consta de 12 páginas escritas por una sola cara.

Madrid, 21 de Diciembre, 1.972

Isidoro Tavela Fátiga

Is