



(19) ES	(11) NÚMERO	(10) A1
(21)	449159	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	23 JUN 1976	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NÚMERO	24-6-75	Inglaterra.
26824/75		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C04B	

(64) TITULO DE LA INVENCION
Procedimiento para la fabricación de productos cerámicos para fines de construcción.

(71) SOLICITANTE (S)
POROTON HOLDING, S.A. (Sociedad de Luxemburgo)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
LUXEMBURGO (Principado de Luxemburgo) 2 Boulevard Royal

(72) INVENTOR (ES)
Sven FERNKOF. (Sueco)

(73) TITULAR (ES)
POROTON HOLDING, S.A.

(74) REPRESENTANTE
D. Carlos ROEB UNGEHEUER.

1 Este invento se relaciona con la preparación
de productos cerámicos y mas particularmente con la prepara-
ción de productos cerámicos para fines de construcción, tales
como ladrillos, macizos y hucos, bloques y tejas, losas y
5 paneles o semejantes por la extrusión de materiales crudos ce-
rámicos mezclados con aditivos.

Un procedimiento, usado para producir en masa
artículos cerámicos en los tiempos presentes, comprende la ex-
trusión de material cerámico crudo, siendo este un procedi-
10 miento, que ha encontrado amplia aceptación en la industria
cerámica debido a sus muchas ventakas conocidas.

El objeto de la extrucción de material cerámico
crudo por un tornillo sin fin o hélice de un aparato para ex-
trusión es mejorar la uniformidad del material cerámico crudo,
15 plástico y asegurar intima humectación de las partículas de
arcilla con agua y suprimir todas las burbujas del material.
Así, la extrusión del material cerámico crudo, antes de la
cocción del material, puede reducir la proporción de artícu-
los cerámicos, que tengan que ser desechados. Otro objeto del
20 procedimiento de extrusión es moldear el material cerámico
crudo, plástico en un miembro exprimido de una predeterminada
sección transversal. Piezas del miembro exprimido se cortan
con el fin de formar ladrillos, bloques, etc., crudos.

25 Sin embargo, la extrusión de sustancias cerá-
micas, utilizando el tornillo de un aparato de extrusión, va
asociado con inconvenientes debidos a la operación del tor-
nillo del aparato de extrusión en el cilindro de tornillo aso-
ciado y debido al efecto de la cabeza de extrusión y tobera
30 sobre un material cerámico conduciendo a una considerable

1 afectación de la calidad del producto final. Cuando se trans-
portan sustancias cerámicas por tornillo sin fin o hélices,
varias corrientes de material cerámico se presentan en el tam-
bor del tornillo o hélice, Las partículas de arcilla no pueden
5 fluir uniformemente y ocurre desmezclado, así como mezclado
de la composición. Además las superficies discretas produci-
das en la arcilla por la acción de las superficies de torni-
llo, tienen que recombinarse en la cabeza de extrusión. Tam-
bién los minerales de arcilla a modo de plaquitas pueden re-
10 sultar alineados en la cabeza de extrusión en la dirección del
flujo del material. Tales influencias dan por resultado dife-
rentes sollicitaciones dentro del material cerámico crudo, con-
duciendo a "texturas" (según se define aquí) y a grietas en el
producto final, siendo tales texturas y grietas las razones de
15 las cualidades físicas variables, siendo mas particularmente
resistencia variable, junto con diferentes ejes del artículo
terminado,

El término de "texturas" se usa en esta memoria
para indicar regiones de dependencia direccional o anisotro-
20 pía del miembro cerámico respecto a sus propiedades físicas,
tanto de la sustancia maciza, como de la estructura de poros.
Tales propiedades físicas pueden ser, resistencia al aplasta-
miento o resistencia tensil u otras propiedades.

La formación de texturas, que se debe princi-
25 palmente al uso de aparatos de extrusión de tornillos sin fin,
puede vencerse por complejas medidas de ingeniería, tales co-
mo por el diseño de los tornillos sin fin, con una variación
empírica de la inclinación de flanco. Tales medidas, sin em-
30 bargo, solo han dado limitada satisfacción. También, natural-

1 mente, puede inhibirse el agrietamiento de sollicitación añadiendo agentes a la arcilla, tales como serrín, arcilla refractaria, arena o semejantes. Desgraciadamente, los agentes de este tipo tienden a reducir la plasticidad y muelleabilidad de la composición de material crudo.

5 Se ha propuesto producir productos cerámicos de peso ligero mezclando partículas combustibles de resina espumada o expansionada dentro del material de arcilla cerámica cruda, antes de la desecación, con el fin de impedir que se
10 causen grietas por la contracción del material de arcilla en la operación de secado y constituir poros después de la cocción. Tales productos cerámicos de peso ligero pueden tener una densidad de 1.000 kg/m^3 o inferior, debido a la presencia de los poros incorporados en el producto cocido. Para producir
15 tales poros, los aditivos equivalentes de resina, en la mezcla cruda, son mas de 50% de volúmen. Sin embargo, tales productos cerámicos tienen baja resistencia tensil transversal. Además, se ha propuesto producir tales productos cerámicos de peso ligero con ciertas regiones de superficie o internas
20 de mas alta densidad sin poros, para incrementar la resistencia al aplastamiento. Esto sin embargo, disminuye la resistencia tensil transversal. Tales productos cerámicos de peso ligero con o sin ciertas regiones de mas alta densidad,
25 sin poros, por lo tanto, son inadecuados para el uso en estructuras, que tengan que soportar cargas.

El presente invento trata de procurar un procedimiento mejorado para producir productos cerámicos para fines de construcción.

1 De acuerdo con un aspecto de este invento se ha
previsto un procedimiento para producir productos cerámicos
para fines de construcción a partir de una mezcla de mate-
5 rial cerámico crudo, comprendiendo dicho procedimiento la ex-
trusión y subsiguiente cocción de la mezcla cerámica cruda,
añadiéndose uno o varios aditivos elastoplásticos a la compo-
sición de material cerámico crudo para formar dicha mezcla an-
tes de la extrusión y de la cocción, para evitar o reducir
10 considerablemente las texturas, según se definen aquí, en el
producto acabado, estando los aditivos entre 6 y 45% de vo-
lumen de la mezcla de material cerámico crudo, es decir, que
la composición de material cerámico crudo y el aditivo, des-
pués de la extrusión.

15 Convenientemente los aditivos se encuentran en-
tre 6 y 40% del volúmen de la mezcla del material cerámico
crudo.

20 Los aditivos elastoplásticos en la cantidad es-
pecificada aseguran una mezcla uniforme y excelente homoge-
neización. Preferentemente los aditivos elastoplásticos tie-
nen bajas densidades. La homogeneización se hace mas simple,
ya que la diferencia entre las densidades de los aditivos
elastoplásticos y la composición cerámica se hace mayor. Pre-
ferentemente, por lo tanto, se usan aditivos elastoplásticos
25 teniendo densidades de por lo menos aproximadamente 50% de
la densidad de la composición de material cerámico.

30 Los aditivos están adaptados para procurar ab-
sorción elastoplástica y compensación de las diferencias de
solicitud resultantes en un cilindro de tornillo sin fin
y prensa de extrusión, reduciendo así grandemente el agrieta-

1 miento por sollicitación. La compensación equilibra la dispo-
sición uniforme normalmente de los ingredientes de material
crudo en la dirección de flujo. Se ha encontrado que la es-
2 estructura del material del producto cerámico final es muy ho-
3 homogénea, de modo que el producto cocido tiene una resisten-
4 cia muy uniforme a lo largo de todos los ejes.

5 Parecía ser poco lógico al seguir la tendencia
convencional de producir unidades cerámicas para construccio-
6 nes cargadas, tales como ladrillos de bloques extra-huecos,
7 de crecientemente mayor resistencia al aplastamiento, pero con
8 una baja resistencia tensil y transversal, es decir, con re-
9 sistencia incrementada justo a lo largo de un solo eje. Las
10 inevitablemente incrementadas presiones de moldeo resultantes
en el extrusor en la formación de productos cerámicos con
11 una alta resistencia al aplastamiento, conducen a texturas to-
12 davía mayores y sollicitaciones en el producto final. Aunque
la resistencia al aplastamiento de unidades individuales fue
13 incrementada, no hubo aumento en la resistencia de la mampos-
14 tería que utilizaba tales unidades, debido a su baja resisten-
15 cia tensil transversal.

16 Los productos cerámicos crudos, producidos en
17 ejecuciones preferidas del procedimiento, según el invento,
se secan y cuecen convencionalmente y se caracterizan por
18 igualación sustancial de la resistencia a lo largo de los va-
19 rios ejes (resistencia al aplastamiento y resistencia tensil
transversal) y construcciones formadas a partir de tales pro-
20 ductos cocidos son mas fuertes que las construcciones forma-
das de los productos arriba descritos, tienen primeramente una
21 alta resistencia al aplastamiento. Ensayos experimentales

1 han demostrado incrementos hasta 40% en la resistencia de
mampostería formada de los productos de un procedimiento de
acuerdo con este invento.

5 Para resultados muy buenos, se añaden partículas
de agentes elastoplásticos, cuyos tamaños son desde 0,5 a
5,0 mm., al material crudo. Los productos plásticos elasto-
plásticos son muy adecuados para el procedimiento; algunos
ejemplos de tales materiales son poliestireno, resina de fe-
10 nol, polivinilo, poliésteres insaturados, resina de urea, po-
liuretano, polietileno y derivados de celulosa.

La elastoplasticidad, requerida de los plásti-
cos, puede controlarse, bien sea por plastificante y/o por
una reducción de densidad. Agentes elastoplásticos porosos
de baja densidad, son preferidos por razones económicas.

15 Un producto cerámico, hecho por un procedimien-
to de acuerdo con este invento, puede procurarse con así lla-
madas "perforaciones" en la forma de canales extendiéndose a
través del producto. Tales perforaciones permiten que se pro-
duzca un producto que es ligero, pero fuerte y que tiene bue-
20 nas propiedades de aislamiento térmico.

La cantidad de aditivos elastoplásticos, que do-
be mezclarse a la masa cerámica, debería ser tal que produz-
ca una mezcla extrusionada, que contenga aditivos elastoplás-
ticos variando de 6% a 45% del volúmen de la mezcla, (después
25 de extrusión), dependiendo de la estructura de la masa cerá-
mica relevante. El tanto por ciento de volumen de aditivos
elastoplástico puede determinarse midiendo la densidad de la
mezcla, a condición de que la densidad de la arcilla, sin
30 los aditivos, sea conocida, y a condición de que la densidad

1 de los aditivos sea conocida. El tanto por ciento por volúmen
del aditivo y el tanto por ciento por volúmen de la mezcla
de arcilla sin aditivos, deberían sumarse hasta 100%, puesto
que al procedimiento de extrusión suprime cualesquiera oque-
5 dades o burbujas de aire de la mezcla. Puesto que los agen-
tes pueden ser mezclados fácilmente dentro de la composición
cerámica, de modo uniforme, volúmenes mezclados adicionalmen-
te, tan bajos como 6%, pueden procurar un significativo incre-
mento en la resistencia tensil transversal. Como regla gene-
10 ral, adiciones de mas de 40% conducen a productos, en los que
la proporción de resistencia al aplastamiento a resistencia
tensil transversal ya no es favorable y tales productos no
producen ninguna resistencia de construcción incrementada. Sin
embargo, hay algunas arcillas excepcionales, que producen
15 resultados favorables cuando las adiciones están entre 40 y
45%. Se apreciará que los productos no es necesario que ten-
gan una proporción óptima de resistencia al aplastamiento res-
pecto a la resistencia tensil transversal, sino que pueden
tener una proporción satisfactoria y un alto grado de aisla-
20 miento térmico, dependiendo el grado de aislamiento de la can-
tidad de las adiciones. A la luz de las muchas variaciones en
composiciones de primeras materias, debido, a los varios ti-
pos de arcilla, que pueden usarse, la cantidad mas apropiada
de aditivos elastoplásticos necesarios, debería determinarse
25 expedimentalmente, teniendo en cuenta la resistencia y grado
de aislamiento térmico requerido.

Con el fin de que el invento pueda comprenderse
mas fácilmente, algunos resultados experimentales se exponen
30 en la siguiente tabla.

Ejemplo	Naturaleza de aditivos	Tamaño de aditivos mm.	Densidad de aditivos Kg/m ³	Volumen de constituyentes-% (después de extrusión)	Volumen de perforación por unidad de edificación como tanto por ciento de volumen general	Resistencia de mamposteria kg/cm ² (Medida como se describirá posteriormente)	Incremento en resistencia en mampos tería con aditivo %
1	poliestireno expandido	1.5-2.0	55	masa cerámica aditivos	nada	42.3	9.7
2	"Resina de urea" espumada (Urea-formaldehído)	2.0-3.0	18	masa cerámica aditivos	15	48.7	18.1
3	Poliestireno expandido	1.5-2.0	30	masa cerámica aditivos	40	31.7	38.2
4	Poliuretano espumado	1.5-4.5	22	masa cerámica aditivos	15	37.2	19.4
5	Poliestireno expandido	1.5-2.0	30	masa cerámica aditivos	15	37.2	28.2

1 En los ejemplos 1 y 2, el material cerámico crudo
usado en el procedimiento, de acuerdo con el invento, tuvo una
densidad cocida de 2.030 kg/m^3 . El aditivo y el material cerá-
mico crudo fueron mezclados en mezcladores de doble árbol y
5 se exprimieron a través de una máquina de extrusión equipada
por una cámara de vacío.

 En los ejemplos 3, 4 y 5, el material cerámico
crudo, usado en el procedimiento de acuerdo con el invento, tu-
vo una densidad cocida de 1.820 kg/m^3 . El aditivo y el mate-
10 rial cerámico crudo fueron mezclados en un mezclador de doble
árbol y se exprimieron a través de una máquina de extrusión
equipada con una cámara de vacío.

 En los ejemplos 1, 3 y 5, se usaron esferas de
poliestireno como aditivo.
15

 En los ejemplos 2 y 4 partículas molidas fueron
usadas como aditivos.

 Todas las unidades cerámicas con y sin aditivos,
fueron secadas y cocidas convenientemente.

 Fueron calculados resultados de resistencia compa-
20 rativos de acuerdo con procedimientos establecidos usando blo-
ques con las dimensiones de $24 \times 34 \times 24 \text{ cms.}$, contruidos en
paredes de ensayo midiendo 24 cms. , de grosor, 125 cm , de lar-
go y 250 cms. , de alto con juntas rellenas con 10 mm. , de
25 mortero, teniendo una resistencia al aplastamiento de 33 kg/cm^2
y determinado la resistencia de aplastamiento de tal pared. Na-
turalmente que se apreciará que si se utilizase un mortero te-
niendo una diferente resistencia al aplastamiento, la resis-
tencia de la mampostería sería diferente.

30

N O T A

La presente patente de invención, comprende las siguientes reivindicaciones:

1.- Procedimiento para la fabricación de productos cerámicos para fines de construcción, a partir de una mezcla de primera materia de cerámica cruda, caracterizado porque comprende la extrusión y subsiguiente sección de la mezcla cerámica cruda, añadiéndose uno o varios aditivos elastoplásticos, a una composición de material cerámico crudo para formar dicha mezcla antes de la extrusión y cocción para suprimir o reducir considerablemente texturas en el producto acabado, estando los aditivos en cantidades de 6 a 45% de volumen de la mezcla de material cerámico crudo, es decir la composición de material cerámico crudo y el aditivo después de la extrusión.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los aditivos se encuentran entre 6 y 40% de volumen de la mezcla de material cerámico crudo.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque los aditivos tienen tamaños de 0,5 a 5,0 mm.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2 ó 3, caracterizado porque el aditivo consiste en material plástico elastoplástico.

5.- Procedimiento según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se utiliza aditivo elastoplástico poroso.

6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1

1 a 4, caracterizado porque el aditivo comprende poliestireno.

7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el aditivo comprende resina de fenol.

8.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el aditivo comprende vinilo.

9.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el aditivo comprende un poliéster insaturado.

10.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el aditivo comprende una resina de urea.

11.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el aditivo comprende poliuretano.

12.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el aditivo comprende polietileno.

13.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el aditivo comprende un derivado de celulosa.

14.- Procedimiento según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el aditivo tiene una densidad de aproximadamente 50% de la composición de material cerámico.

15.- "Procedimiento para la fabricación de

1 productos cerámicos para fines de construcción".

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva, la cual consta de trece hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

5

Madrid, a

23 JUN 1976

10

CARLOS ROEB
P. P.
Fdo: Pedro Macamoron

15

20

25

30