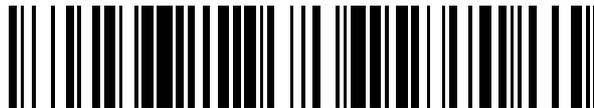


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 720**

21 Número de solicitud: 200930372

51 Int. Cl.:

B22C 1/02 (2006.01)

B22C 9/12 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

29.06.2009

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.12.2011

Fecha de la concesión:

12.03.2013

45 Fecha de publicación de la concesión:

25.03.2013

73 Titular/es:

**ASOCIACIÓN EMPRESARIAL DE
INVESTIGACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO DEL
MÁRMOL Y LA PIEDRA
POL. IND. EL MATADERO
CTRA. DE MURCIA S/N
30430 CEHEGÍN (Murcia) ES**

72 Inventor/es:

**FERNANDEZ CORTES, Francisco Javier;
LOPEZ MARTINEZ, Elena;
VILLALBA LOPEZ, Antonio Javier;
RUEDA DIAZ, Carlos Mauricio;
MONZO CABRERA, Juan;
PEDREÑO MOLINA, Juan Luis;
DIAZ MORCILLO, Alejandro Benedicto y
LOZANO GUERRERO, Antonio Jose**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **MOLDES PARA LA FABRICACIÓN DE MUELAS ABRASIVAS, PROCEDIMIENTO PARA
OBTENER LOS MOLDES Y USO DE LOS MOLDES EN UN PROCEDIMIENTO DE
FABRICACIÓN EN CONTINUO DE MUELAS ABRASIVAS USANDO ENERGÍA DE
MICROONDAS.**

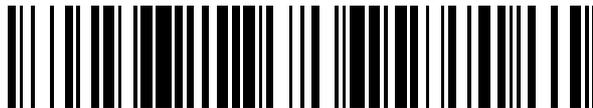
ES 2 370 720 B1

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 720**

21 Número de solicitud: 200930372

57 Resumen:

Moldes para la fabricación de muelas abrasivas, procedimiento para obtener los moldes y uso de los moldes en un procedimiento de fabricación en continuo de muelas abrasivas usando energía de microondas.

Moldes para la fabricación de muelas abrasivas que comprenden cada uno, un cuerpo de molde con una cavidad interior para alojar una composición (3) que comprende granos abrasivos y al menos un agente ligante, y está hecho de un material dieléctrico que no se degrada por efecto de calor generado al aplicarse energía de microondas un magnetrón (6) a dicha composición (3) en un horno de microondas; en el que el material dieléctrico, la composición predeterminada del material dieléctrico, las dimensiones y la forma geométrica del molde (2) están seleccionados en función de la frecuencia de la energía de microondas aplicada en una pluralidad de posiciones relativas de la composición contenida en el molde (2) en su desplazamiento por un horno microondas, y determinados de forma que el molde y la composición (3) (2) tienen un coeficiente de reflexión promedio de la energía de microondas aplicada lo más bajo posible.

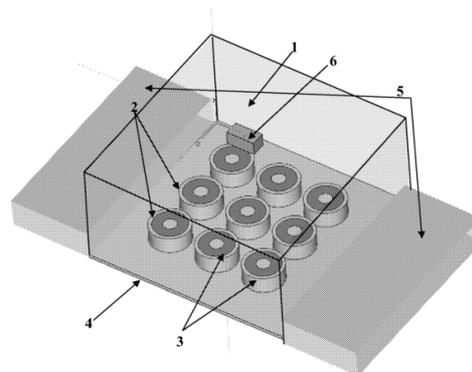


FIG. 1

ES 2 370 720 B1

DESCRIPCIÓN

Moldes para la fabricación de muelas abrasivas, procedimiento para obtener los moldes y uso de los moldes en un procedimiento de fabricación en continuo de muelas abrasivas usando energía de microondas.

5

Campo técnico de la invención

La presente invención se encuadra en el sector técnico de la fabricación, usando energía microondas, de elementos abrasivos o muelas particularmente para el pulido y rectificación de piezas de piedra natural, como por ejemplo de mármol.

10

Antecedentes de la invención

Las muelas abrasivas para el pulido y la rectificación de piezas de piedra natural, como por ejemplo de piezas de mármol, más comúnmente denominadas abrasivos, permiten pulir las losas y tablas producidas por la industria de la piedra natural, confiriéndoles distintos tipos de acabados según el tipo de abrasivo utilizado.

15

La mayor parte de las empresas del sector auxiliar de fabricación de abrasivos utilizan composiciones iniciales que comprenden resinas mezcladas con dopantes u otros componentes junto con granos abrasivos, de diferentes composiciones. Una composición de este tipo es, por ejemplo, la comercializadas por la empresa Abrasivos Peñarrubia compuesta por aerosil, corindón, grano abrasivo tipo 400, estireno, acelerante, resina poliéster y diversas sales.

20

Habitualmente la composición inicial es introducida en moldes de plástico como por ejemplo de PVC, que suelen degradarse a lo largo del proceso productivo debido principalmente a que no aguantan temperaturas superiores a los 60-70°C. La función de esos moldes de plástico es conseguir la suficiente estabilidad mecánica de la composición inicial para que el conjunto resina-gránulos abrasivos solidifique de forma adecuada antes de su cocción.

25

Habitualmente, el proceso de solidificación de las composiciones iniciales se acelera mediante la aplicación de calor externo en hornos con resistencias, aire caliente o combinaciones de estos métodos. Generalmente se trata de procesos por lotes con variaciones en la programación de temperaturas para contrarrestar la temperatura ambiente en diferentes estaciones del año.

30

En estos métodos convencionales, la producción de muelas abrasivas se ve limitada por la lentitud de estos métodos y por la necesidad de no sobrecaleantar en exceso la superficie de la composición inicial o del molde, antes de la solidificación de la composición inicial. Por ejemplo, temperaturas superiores a las que puede aguantar un molde convencional derretirían éste antes de que la composición inicial hubiera solidificado lo cual podría provocar roturas y deformaciones no deseadas.

35

Una posibilidad para acelerar estos procesos es el uso de la energía de microondas dado que se consiguen tasas de calentamiento, y por tanto de solidificación, superiores a las obtenidas mediante las técnicas anteriormente indicadas. De hecho, existen diferentes patentes relacionadas con el uso de la energía de microondas para la fabricación de elementos o granos abrasivos. Como ejemplo, en la patente española ES-A-0482517 se describe un procedimiento de fabricación de un material abrasivo en el cual el producto se conforma hasta tomar la forma requerida y más tarde se le aplica microondas para generar calor. La aplicación de las microondas podrá ser, de acuerdo a las reivindicaciones de esta patente española, de forma discontinua, por lotes o continua. Otras patentes tales como las patentes US-A-5858037 y US-A-5782940 presentan un método de conversión de óxido de alúmina hidratado en una partícula verde que es entonces sinterizada para formar una partícula abrasiva de alúmina mediante la aplicación de microondas. También en la patente US-A-5653775 se proporciona un método para sinterizar por calentamiento por microondas granos abrasivos compuestos por material cerámico de tipo alumina-alfa. Sin embargo, todos estos casos nos estamos refiriendo a partículas abrasivas y no a la muela abrasiva total.

40

45

50

Un proceso combinado de microondas y presión se describe en la patente US-A-4150514 para moldear muelas abrasivas. En esta patente, la composición inicial comprendida por una mezcla de partículas abrasivas y ligante se introduce en un cuerpo o molde, y la mezcla es precalentada por microondas hasta una temperatura en la que el ligante está fluido pero a menor temperatura a la que ocurre la degradación del molde. Posteriormente la mezcla se prensa a la temperatura de precalentamiento hasta que se consigue la densidad óptima. Dicha presión se mantiene hasta que la mezcla abrasiva solidifica.

55

En la solicitud de patente rusa RU-A-2005111163, en la que se reivindica un método para la fabricación de un instrumento abrasivo sobre un soporte o "pack" de baquelita. Los componentes que conforman la mezcla abrasiva son introducidos en contenedor con baquelita y el conjunto precalentado y solidificado en una cavidad de microondas.

60

La solicitud de patente JP-A-63262468 expone un método que permite obtener materiales abrasivos mediante la introducción de un gas reactivo en un recipiente al vacío y la aplicación de campos magnéticos y energía de microondas. Este gas reactivo reacciona con carbón para producir partículas abrasivas de diamante sobre un sustrato. Por otra parte, en la patente JP11071576 se usa una centrifugación de alta velocidad de los granos abrasivos y el líquido que los contiene para separar las partículas del líquido, el cual es vertido tras dicho centrifugado. Posteriormente, dichas partículas abrasivas se secan y se aplican microondas para sinterizar los granos abrasivos.

65

Unos experimentos llevados a cabo por los inventores demuestran que los moldes actualmente usados en la producción de muelas abrasivas destinadas a la industria del mármol no son adecuados para el uso de la energía de microondas por no soportar la rápida elevación de temperatura de las resinas en su superficie y derretirse antes de que el abrasivo endurezca.

5

Por otra parte, existen varios estudios publicados, sobre todo a nivel de simulación, que indican la posibilidad de mejorar tanto la eficiencia de un horno de microondas como la distribución de campo eléctrico dentro de una muestra dieléctrica en situaciones estáticas (sin movimiento dentro del horno) usando moldes dieléctricos (J. Monzó-Cabrera *et al.*, “A New Method for Load Matching in Multimode-Microwave Heating Applicators based on the Use of Dielectric Layer Superposition”, *Microwave and Optical Technology Letters*, Volumen: 40(4), pp. 318-322, 2004. J. Monzó-Cabrera, *et al.*, “Load Matching in Multimode Microwave-Heating Applicators based on the Use of Dielectric Layer Moulding with Commercial Materials”, *Microwave and Optical Technology Letters*”, Vol. 41 (5), pp. 414-417, 2004. E. Dominguez-Tortajada, *et al.* “Load Matching in Microwave-Heating Applicators by means of Genetic Algorithms Optimization of Dielectric Multilayer Structures”, *Microwave and Optical Technology Letters*, Vol. 47(5), pp. 426-430, 2005. E. Dominguez-Tortajada, *et al.*, “Uniform Electric Field Distribution in Microwave Heating Applicators by means of Genetic Algorithms Optimization of Dielectric Multilayer Structures”, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, Vol. 55(1), pp. 85-91, 2007).

A la vista de lo anterior, los moldes empleados para, la fabricación de muelas abrasivas conforme al estado de la técnica anterior a la presente invención presentan, entre otros, el inconveniente de no permitir mejorar el proceso de solidificación de las composiciones iniciales y/o de cocción por microondas, de las composiciones solidificadas, en cuanto a su duración, eficiencia energética, simplicidad de ejecución y potencial posibilidad de reutilizar los moldes.

Descripción de la invención

25

La presente invención tiene por objeto superar los inconvenientes del estado de la técnica más arriba detallados, mediante moldes específicamente diseñados para conseguir mejorar y optimizar el proceso de solidificación y/o cocción por microondas en la fabricación de muelas abrasivas, un procedimiento para obtener tales moldes y el uso de los moldes en un procedimiento de fabricación en continuo de muelas abrasivas usando energía de microondas La invención se basa en la idea de que el diseño, realización y uso de moldes estén especialmente adaptados a cada tipo de composición inicial y/o solidificada y horno de microondas para que la absorción energía de microondas en estas composiciones sea máxima bien durante el proceso de solidificación de la composición inicial, bien durante la cocción de la composición solidificada o en ambos procesos.

Así, los moldes para la fabricación de muelas abrasivas según la presente invención comprenden cada uno, un cuerpo de molde con una cavidad interior para alojar una composición inicial que comprende granos abrasivos y al menos un agente ligante, teniendo cada molde dimensiones y una forma geométrica y está hecho de un material sintético de una composición predeterminada, caracterizado porque

el material sintético es un material dieléctrico que no se degrada al menos por efecto de calor generado al aplicarse la energía de microondas de al menos un magnetrón a dicha composición inicial en un horno de microondas;

el material dieléctrico, la composición predeterminada del material dieléctrico, las dimensiones y la forma geométrica del molde están seleccionados en función de la frecuencia de la energía de microondas aplicada en una pluralidad de posiciones relativas de la composición inicial contenida en el molde en su desplazamiento por el horno microondas, y determinados de tal forma que el molde y la composición inicial alojada en dicho molde tengan un coeficiente de reflexión promedio de la energía de microondas aplicada que sea lo más bajo posible. En general interesan valores de coeficientes de reflexión promedio inferiores a los -16 dB que en su expresión lineal implican valores del coeficiente de reflexión menores de 0,15 aproximadamente.

50

Por otra parte, el procedimiento conforme a la presente invención para obtener los moldes para la fabricación de muelas abrasivas a partir de una composición inicial que comprende granos abrasivos y al menos un ligante, comprende

seleccionar al menos un primer parámetro constructivo seleccionado entre materiales dieléctricos que no se degradan al menos por efecto de calor generado al aplicarse la energía de microondas de al menos un magnetrón a dicha composición inicial contenida en un horno de microondas, composiciones predeterminadas de dichos materiales dieléctricos, dimensiones y formas geométrica del molde,

seleccionar al menos otro de dichos parámetros constructivos en función de la frecuencia de la energía de microondas aplicada en una pluralidad de posiciones relativas de la composición inicial contenida en el molde en su desplazamiento por el horno microondas, de tal forma, que el molde y la composición inicial alojada en dicho molde tengan un coeficiente de reflexión promedio de las microondas aplicadas que sea lo más bajo posible, preferentemente inferior a -16 dB,

65

fabricar dicho molde de acuerdo con los parámetros constructivos seleccionados.

Finalmente, el uso de los moldes de acuerdo con la presente invención comprende usar los moldes con las características anteriormente descritas en un procedimiento de fabricación en continuo de muelas abrasivas usando energía de microondas, que comprende disponer una composición inicial que comprende granos abrasivos y al menos un agente ligante en una pluralidad de moldes, someter la composición en los moldes a solidificación aplicando al menos una primera energía de microondas al desplazarse en continuo por al menos una primera fuente de microondas para obtener una composición solidificada en cada molde, y cocer la composición solidificada en los moldes aplicando una segunda energía de microondas al desplazarse por al menos de una segunda fuente de microondas para, obtener las muelas abrasivas.

De acuerdo con lo más arriba indicado, los moldes deben fabricarse de materiales dieléctricos que no se degradan al menos por efecto de calor generado al aplicarse la energía de microondas de al menos un magnetrón a dicha composición inicial para que así los moldes puedan soportar al menos las temperaturas máximas durante el proceso de secado y solidificación para el que han sido diseñados (hasta 60-70°C habitualmente) y/o el proceso de cocción posterior (hasta 160°C habitualmente). Dado que dichas temperaturas varían de un tipo de abrasivo a otro esta patente pretende ser no restrictiva frente a las temperaturas alcanzadas en cada uno de los procesos.

Como ejemplo de los materiales que pueden soportar este tipo de temperaturas habituales sin sufrir degradación y permitiendo el paso de las microondas se encuentra el PTFE (politetrafluoretileno), si bien existen otros materiales dieléctricos que pueden ejercer esta función. Entre tales materiales se encuentran la cerámica de alúmina, el cristal, el cuarzo, el material C-STOCK 265 de la empresa Cumming Microwave, etcétera.

Para diseñar el molde dieléctrico óptimo deberá tenerse en cuenta el tipo y composición de la composición alojada en los moldes, así como la forma geométrica del molde, el movimiento del molde dentro del horno microondas y las características geométricas y de alimentación del horno. Por lo tanto, el molde podrá ser diseñado en base a simulaciones electromagnéticas o bien mediante pruebas experimentales.

La elección de los parámetros constructivos para la optimización de los moldes se podrá realizar, por ejemplo, de las siguientes formas:

- Mediante la elección de una geometría (moldes cuadrados, cilíndricos o con otras formas) fijando el tipo de material que componga el molde.

- Fijada una geometría y sus dimensiones, cambiando la composición o material del molde dieléctrico.

- Fijada la geometría y el material, aumentando o disminuyendo las dimensiones del molde como, por ejemplo, aumentando el radio externo de un molde con geometría cilíndrica o la dimensión de los lados de un molde rectangular.

Conforme a la invención, la elección de los parámetros constructivos antes mencionados para optimizar los parámetros constructivos de los moldes hechos de los mencionados materiales dieléctricos puede emplearse la metodología basada en las fórmulas I, II y III, que se describe a continuación:

Si el horno microondas posee una única fuente de microondas, algo bastante habitual en hornos microondas industriales sencillos, se puede definir la eficiencia (η) según la fórmula I:

$$\eta = \left(1 - |S_{11}|^2\right) \quad (I)$$

donde S_{11} es denominado coeficiente de reflexión. Dicho coeficiente de reflexión dependerá, entre otros factores, de la posición de cada una de la composiciones inicial y/o solidificada específica contenida en los moldes, de la frecuencia de microondas empleada, así como de las características del material dieléctrico, de la composición química del molde, de las dimensiones y de la geometría del molde dieléctrico diseñado.

Cuando existe movimiento de los moldes con las composiciones dentro del horno de microondas lo cual es necesario para asegurar cierta uniformidad de campo eléctrico dentro de la composición inicial y/o solidificada y, por tanto, un procesamiento térmico uniforme, la eficiencia promedio al moverse los moldes puede obtenerse, con respecto a un horno microondas provistos de un único magnetrón, de acuerdo con la fórmula II:

$$\eta = \left(\frac{\sum_{i=1}^N 1 - |S_{11}|_i^2}{N} \right) \quad (II)$$

donde i es la posición i -ésima de los moldes dentro del horno y N el número total de posiciones utilizadas tanto en las medidas reales como en simulaciones.

Para un sistema con M magnetrones (con $M>1$ para que se tenga la configuración de un horno multifuente), la eficiencia se relaciona con los parámetros de dispersión según la fórmula III:

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^N \left(1 - \sum_{j=1}^M \frac{|S_{jj}|^2}{M} - \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^M \frac{|S_{jk}|^2_{j \neq k}}{(M-1)M} \right)_i}{N}$$

en la que $M>1$ (III)

Existen métodos que permiten medir y/o simular de manera precisa la eficiencia a partir del coeficiente de reflexión (S_{jj}) en cada uno de los puertos de entrada de la energía de microondas y los coeficientes de acoplamiento entre las fuentes (S_{jk} , con $j \neq k$), conjunto de datos también denominados parámetros de dispersión del sistema. Por puertos de microondas se entienden aquellos planos de las guías de onda sobre las cuales se montan los magnetrones o fuentes de alta potencia.

Como puede observarse, el cálculo de la eficiencia cuando existe movimiento de los moldes dentro del horno de microondas, se basa en realizar un promedio de la eficiencia del horno para las diferentes posiciones de las composiciones y sus moldes. Como puede observarse dicha eficiencia será máxima cuando se minimicen los coeficientes de reflexión, S_{jj} , y de acoplo, S_{jk} con $j \neq k$ para cada posición de la muestra.

En una realización de la invención, los moldes de material dieléctrico están optimizados sólo para cada composición inicial para obtener una penetración máxima de la energía de microondas en la composición inicial durante la etapa de solidificación. En este caso, sólo es preciso que el material dieléctrico soporte sin degradarse las temperaturas que se alcanzan en la etapa de solidificación.

En otra realización de la invención, los moldes de material dieléctrico están optimizados sólo para cada composición solidificada para obtener una penetración máxima de la energía de microondas en la composición solidificada durante la etapa de cocción. En este caso, sólo es preciso que el material dieléctrico soporte sin degradarse las temperaturas que se alcanzan en la etapa de cocción.

En todavía otra realización de la invención, los moldes de material dieléctrico están optimizados para cada composición para obtener una penetración máxima de la energía de microondas tanto durante la etapa de solidificación como durante la etapa de cocción. En este caso, es preciso que el material dieléctrico soporte sin degradarse las temperaturas que se alcanzan en la etapa de cocción de la composición.

De lo anterior se desprende que la presente invención permite resolver varios problemas asociados con la fabricación de muelas abrasivas para la industria del de las piedras naturales cuando se usa energía de microondas tanto en el proceso de solidificación como en el proceso de cocción, a saber:

- Conseguir una elevada eficiencia energética óptima del procedimiento de fabricación de muelas abrasivas mediante el ahorro de energía eléctrica.
- Utilizar moldes dieléctricos susceptibles de conseguir dicha eficiencia energética optimizada.
- Usar moldes dieléctricos capaces de soportar las temperaturas necesarias tanto en el proceso de solidificación como en el proceso de cocción.
- Usar moldes dieléctricos susceptibles de ser reutilizables.
- Posibilitar una producción en continuo mediante el uso de microondas.

Breve descripción de las figuras

A continuación se describen aspectos y realizaciones de la invención sobre la base de unos dibujos, en los que

la figura 1 es una vista esquemática parcial de un horno microondas industrial con un sólo magnetrón que permite implantar el uso de los moldes según una realización de la presente invención, en un procedimiento de fabricación de muelas abrasivas;

la figura 2 es un gráfico que muestra los resultados de una optimización del diseño de los moldes según una primera realización, que puede usarse en el procedimiento con el horno microondas mostrado en la figura 1;

la figura 3 es un gráfico que muestra los resultados de una optimización del diseño de los moldes según una segunda
5 realización, que puede usarse en el procedimiento con el horno microondas mostrado en la figura 1.

En estas figuras aparecen unas referencias numéricas que identifican los siguientes elementos:

- 10 1 cavidad del horno microondas
- 2 moldes dieléctricos
- 3 composición contenida en los moldes
- 15 4 cinta de transporte
- 5 filtro de microondas
- 20 6 alimentación de microondas

Modos de realizar la invención

En la figura 1 puede apreciarse esquemática parcial de un horno microondas industrial con un sólo magnetrón (6)
25 con una cavidad de microondas que puede funcionar a diferentes frecuencias permitidas por la legislación vigente para aplicaciones industriales, científicas o médicas (ICM). Sobre una cinta de transporte (4) están dispuestos moldes (3) dieléctricos optimizados para máxima eficiencia energética que contienen una composición comercial de la empresa Abrasivos Peñarrubia compuesta por aerosil, corindón, grano abrasivo tipo 400, estireno, acelerante, resina poliéster y
30 diversas sales con una permitividad relativa medida a frecuencia de 2.45 GHz de 6.1-0.8j. El horno comprende además filtros de microondas (5) y una alimentación de microondas (6). La cinta de transporte es de PTFE y presenta un grosor de 1 cm ocupando toda la sección inferior del horno.

Las figuras 2 y 3 muestran respectivamente los resultados de la optimización para una cavidad de microondas con
35 un único magnetrón funcionando a 2.455 GHz o a 2.475 GHz con dimensiones 32x62x62 cm³, alimentación en la parte superior de la cavidad con guía WR-340 centrada en la pared superior de igual forma a la mostrada en la figura 1.

La optimización en este caso se ha realizado, aplicando la fórmula 2 más arriba explicada en la presente memoria
40 descriptiva, mediante moldes de PTFE con una permitividad relativa 2.1-0.0001j con geometría igual a la mostrada en la figura 1 donde el radio externo del molde cilíndrico se ha variado desde 5,1 cm hasta 6 cm. La parte inferior de los moldes dieléctricos (base) es cilíndrica con una altura de 1 cm y un radio variable de 5,1 a 6 cm en todos los casos. Puede observarse que en este caso particular la mejor solución tanto para 2.455 como para 2.475 GHz (frecuencias habituales de magnetrones industriales), se da para un molde dieléctrico con forma coaxial con un radio interno de 2 cm y la parte externa teniendo un radio interior de 5 cm y exterior de 6 cm. En este caso, el parámetro S_{11} se minimiza
45 y por lo tanto la eficiencia es máxima.

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Moldes para la fabricación de muelas abrasivas que comprenden cada uno, un cuerpo de molde con una cavidad interior para alojar una composición (3) que comprende granos abrasivos y al menos un agente ligante, teniendo cada molde (2) dimensiones y una forma geométrica y está hecho de un material sintético de una composición predeterminada, **caracterizados** porque

el material, sintético es un material dieléctrico que no se degrada al menos por efecto de calor generado al aplicarse la energía de microondas de al menos un magnetrón (6) a dicha composición (3) en un horno de microondas;

el material dieléctrico, la composición predeterminada del material dieléctrico, las dimensiones y la forma geométrica del molde (2) están seleccionados en función de la frecuencia de la energía de microondas aplicada en una pluralidad de posiciones relativas de la composición contenida en el molde (2) en su desplazamiento por el horno microondas, y determinados de tal forma que el molde y la composición (3) alojada en dicho molde (2) tienen un coeficiente de reflexión promedio de la energía de microondas aplicada que sea lo más bajo posible, preferentemente inferior a -16 dB.

2. Moldes según la reivindicación 1, **caracterizados** porque el coeficiente de reflexión promedio tiene una expresión lineal que implica valores del coeficiente de reflexión menores de 0,15.

3. Moldes según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizados** porque el coeficiente de reflexión promedio del molde y de la composición (3) alojada en el molde (2) está calculado con referencia a una composición inicial que solidifica en una etapa de solidificación mediante energía de microondas.

4. Moldes según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizados** porque el coeficiente de reflexión promedio del molde y de la composición (3) alojada en el molde (2) está calculado con referencia a una composición solidificada que se cuece en una etapa de solidificación mediante energía de microondas.

5. Moldes según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizados** porque el coeficiente de reflexión promedio del molde y de la composición (3) alojada en el molde (2) está calculado con referencia a una composición inicial que solidifica en una etapa de solidificación mediante energía de microondas y a una composición solidificada obtenida después de la etapa de solidificación que se cuece en una etapa de solidificación mediante energía de microondas.

6. Procedimiento para obtener moldes para la fabricación de muelas abrasivas conforme a partir de una composición (3) que comprende granos abrasivos y al menos un ligante, **caracterizado** porque comprende

seleccionar al menos un primer parámetro constructivo entre materiales dieléctricos que no se degradan al menos por efecto de calor generado al aplicarse la energía de microondas de al menos un magnetrón (6) a dicha composición (3) contenida en un horno de microondas, composiciones predeterminadas de dichos materiales dieléctricos, dimensiones y formas geométrica del molde (2),

seleccionar al menos un parámetro constructivo adicional entre dichos parámetros constructivos en función de la frecuencia de la energía de microondas aplicada en una pluralidad de posiciones relativas de la composición (3) contenida en el molde (3) en su desplazamiento por el horno microondas, de tal forma, que el molde (2) y la composición alojada en dicho molde (2) tengan un coeficiente de reflexión promedio de las microondas aplicadas que sea lo más bajo posible, preferentemente inferior a -16 dB,

fabricar dicho molde (2) de acuerdo con los parámetros constructivos seleccionados.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el coeficiente de reflexión promedio tiene una expresión lineal que implica valores del coeficiente de reflexión menores de 0,15.

8. Procedimiento, según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado** porque el primer parámetro constructivo seleccionado es una geometría del molde y el parámetro constructivo adicional que se selecciona es el material dieléctrico que compone el molde (2).

9. Procedimiento, según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado** porque el primer parámetro constructivo seleccionado es una geometría predeterminada combinada con dimensiones predeterminadas del molde y el parámetro constructivo adicional que se selecciona es la composición del material dieléctrico que compone el molde (2).

10. Procedimiento, según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado** porque el primer parámetro constructivo seleccionado es una geometría predeterminada combinada con un material dieléctrico predeterminado del molde y el parámetro constructivo adicional que se selecciona son las dimensiones del molde (2).

11. Uso de los moldes con las características definidas en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en un procedimiento de fabricación en continuo de muelas abrasivas usando energía de microondas, que comprende disponer una composición inicial (3) que comprende granos abrasivos y al menos un agente ligante en una pluralidad de moldes (2), someter la composición inicial (3) en los moldes a una etapa de solidificación aplicando al menos una primera energía de microondas al desplazarse en continuo por al menos una primera fuente de microondas para obtener una composición solidificada (3) en cada molde (2), y cocer la composición solidificada (3) en los moldes (2) en una etapa de cocción aplicando una segunda energía de microondas al desplazarse por al menos de una segunda fuente de microondas para obtener las muelas abrasivas.

12. Uso según la reivindicación 11, **caracterizado** porque los moldes están optimizados sólo para la composición inicial (3), para obtener una penetración máxima de la energía de microondas en la composición inicial durante la etapa solidificación.

13. Uso según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado** porque los moldes están optimizados sólo para la composición solidificada (3), para obtener una penetración máxima de la energía de microondas en la composición solidificada durante el proceso de cocción.

14. Uso según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado** porque los moldes están optimizados tanto con respecto a dicha composición inicial (3) como con respecto a dicha composición solidificada (3), para obtener una penetración máxima de la energía de microondas tanto durante la etapa de solidificación como durante la etapa de cocción.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

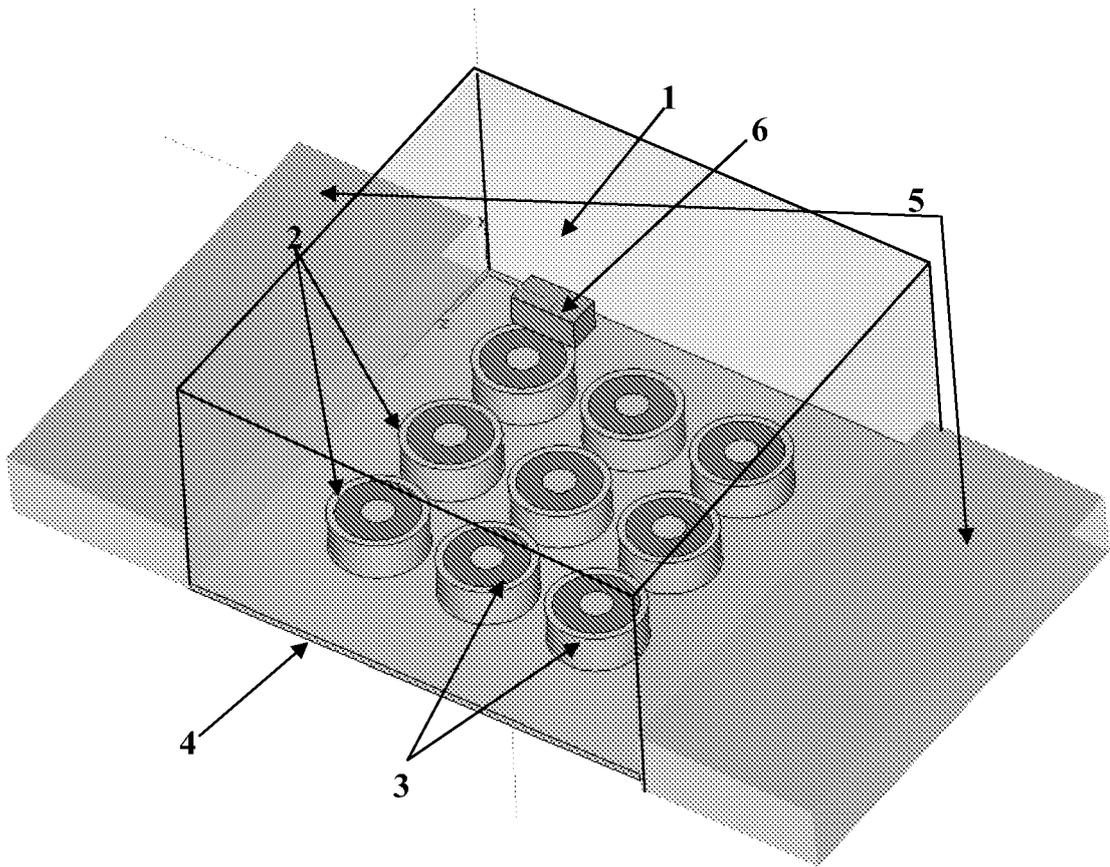


FIG. 1

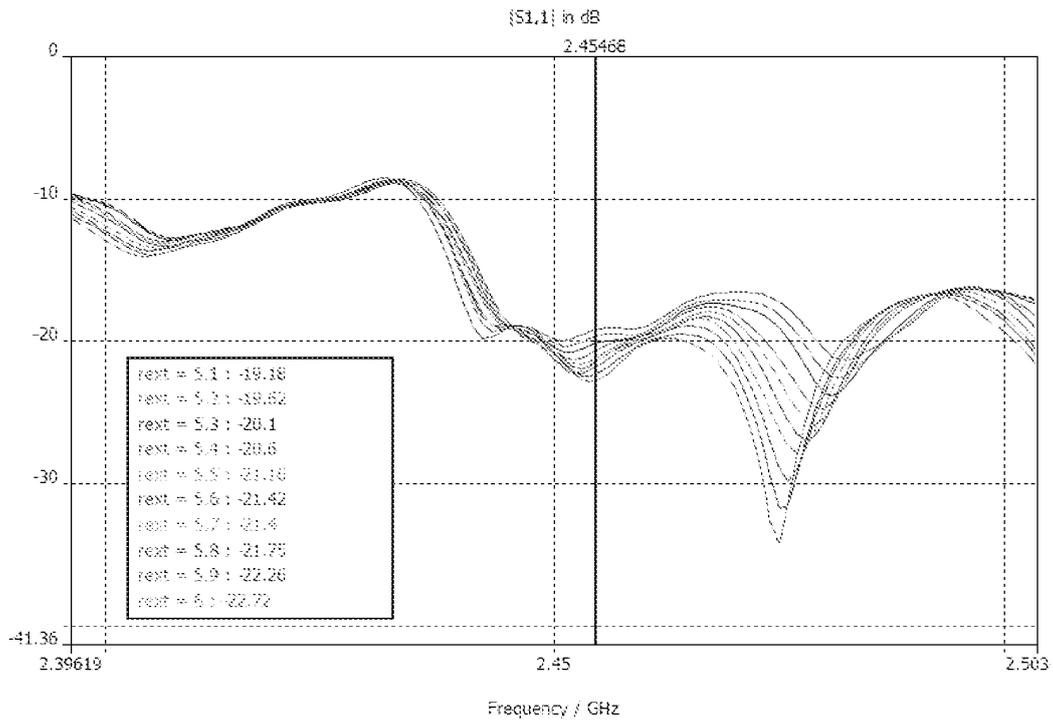


Fig. 2

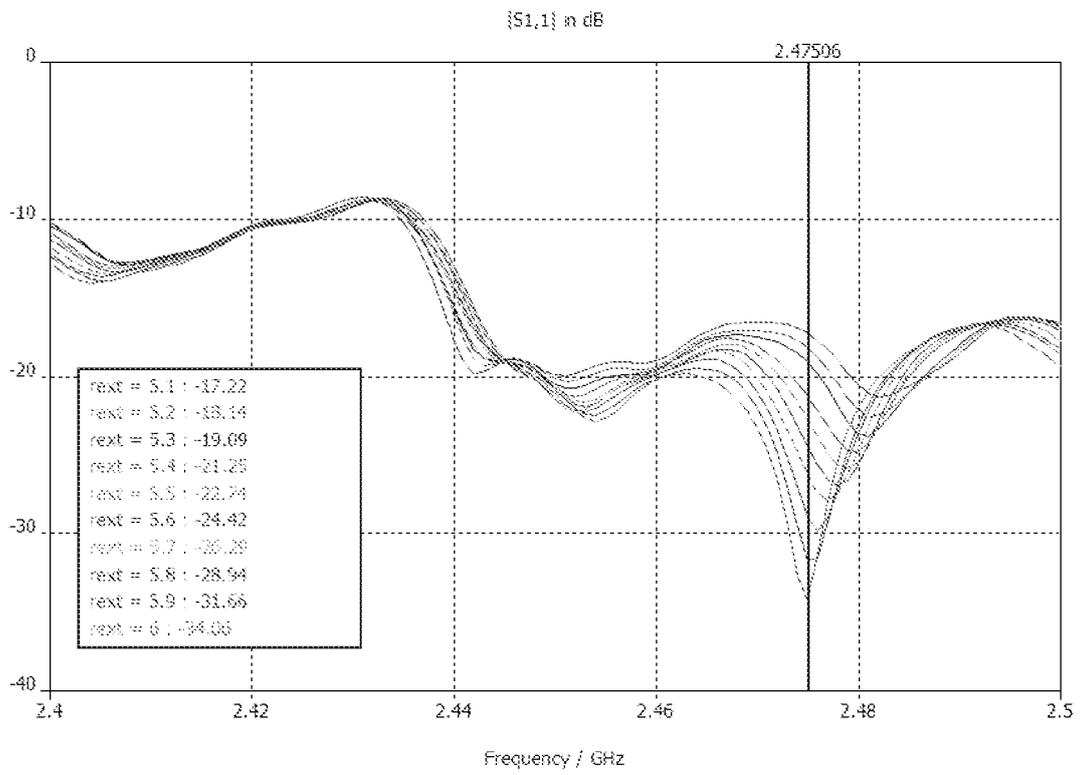


FIG. 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930372

②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.06.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B22C1/02** (2006.01)
B22C9/12 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|---|----------------------------|
| A | US 4518031 A (YAMANISHI AKIO et al.) 21.05.1985, todo el documento. | 1,6,11 |
| A | US 4366268 A (YAMANISHI AKIO et al.) 28.12.1982, resumen; figuras. | 1,11 |
| A | GB 2102016 A (NORTON CO) 26.01.1983, todo el documento. | 1,11 |

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
30.11.2011

Examinador
A. Gómez Sánchez

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B22C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 30.11.2011

Declaración

| | | |
|---|-----------------------|-----------|
| Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986) | Reivindicaciones 1-14 | SI |
| | Reivindicaciones | NO |
| Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986) | Reivindicaciones 1-14 | SI |
| | Reivindicaciones | NO |

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

| Documento | Número Publicación o Identificación | Fecha Publicación |
|-----------|--------------------------------------|-------------------|
| D01 | US 4518031 A (YAMANISHI AKIO et al.) | 21.05.1985 |
| D02 | US 4366268 A (YAMANISHI AKIO et al.) | 28.12.1982 |
| D03 | GB 2102016 A (NORTON CO) | 26.01.1983 |

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La invención trata sobre moldes para la fabricación de muelas abrasivas que comprenden cada uno, un cuerpo de molde con una cavidad interior para alojar una composición que a su vez comprende granos abrasivos y al menos un agente ligante, teniendo cada molde dimensiones y una forma geométrica y estando hecho de un material sintético de una composición predeterminada, caracterizados porque el material sintético es un material dieléctrico que no se degrada al merlos por efecto de calor generado al aplicarse la energía de microondas de al menos un magnetrón en un horno de microondas; y dándose que tanto el material dieléctrico, como la composición predeterminada del mismo, sus dimensiones y la forma geométrica del molde son seleccionados en función de la frecuencia de la energía de microondas aplicada en una pluralidad de posiciones relativas de la composición contenida en el molde en su desplazamiento por el horno microondas, y determinados de tal manera que el molde y la composición alojada en dicho molde tienen un coeficiente de reflexión promedio de la energía de microondas aplicada que sea lo más bajo posible, preferentemente inferior a -16 dB.

Asimismo se considera un segundo y tercer objetos sobre el procedimiento de dichos molde y sobre su uso en la fabricación de muelas abrasivas.

El procedimiento se caracteriza por comprender las etapas de

- seleccionar al menos un primer parámetro constructivo entre materiales dieléctricos que no se degradan al menos por efecto de calor generado al aplicarse la energía de microondas de al menos un magnetrón a dicha composición contenida en un horno de microondas, composiciones predeterminadas de dichos materiales dieléctricos, dimensiones y formas geométrica del molde, y de

- seleccionar al menos un parámetro constructivo adicional entre dichos parámetros constructivos en función de la frecuencia de la energía de microondas aplicada en una pluralidad de posiciones relativas de la composición contenida en el molde en su desplazamiento por el horno microondas, de tal forma, que el molde y la composición alojada en dicho molde tengan un coeficiente de reflexión promedio de las microondas aplicadas que sea lo más bajo posible, preferentemente inferior a -16 dB,

Se hace referencia al documento D01 que presenta tanto un molde que incluye material dieléctrico, y que permite el paso a las microondas, como un procedimiento para fabricarlo. La diferencia radica en el modo de seleccionar los distintos materiales, sus dimensiones y su forma geométrica.

Los documentos citados representan tan sólo el Estado de la Técnica, y no son válidos para cuestionar ni la novedad ni la actividad inventiva del molde (reivindicación número 1) ni del procedimiento de fabricación (Reivindicación número 6). No hay objeciones tampoco al objeto definido por la reivindicación número 11, sobre uso del molde.

Se considera, por tanto, que dichas reivindicaciones independientes definen objetos nuevos y que suponen actividad inventiva.