

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 519 990**

21 Número de solicitud: 201330657

51 Int. Cl.:

B22C 9/04 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

07.05.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

07.11.2014

Fecha de la concesión:

27.03.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

07.04.2015

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA (70.0%)
PABELLÓN DE GOBIERNO,**

**Molinos de Agua, s/nº
38201 SANTA CRUZ DE TENERIFE ES**

**y
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
(30.0%)**

72 Inventor/es:

**ALBALADEJO GONZÁLEZ, Juan Carlos;
MONZO CABRERA, Juan;
CLEMENTE FERNÁNDEZ, Francisco Javier;
FAYOS FERNÁNDEZ, José y
LOZANO GUERRERO, Antonio José**

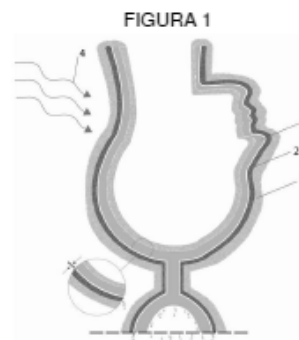
74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

54 Título: **Horno microondas y proceso de moldeado a la cera perdida asistido por microondas**

57 Resumen:

Proceso de moldeado a la cera perdida que comprende una etapa de aplicar en la superficie de un modelo en cera (1) un susceptor (2) y caracterizado porque al conjunto obtenido en la etapa anterior se le aplica una potencia variable de microondas en un horno (6, 30) donde dicha aplicación de potencia comprende las etapas de (a) iniciar con una potencia elevada de microondas para derretir la cera en contacto con el susceptor; (b) reducir esa potencia para evitar una expansión térmica de la cera excesiva que provoque grietas en el molde cerámico y, en la última etapa del descerado, se vuelve a incrementar la potencia de microondas para conseguir un descerado completo; y donde la cera derretida y expulsada del interior del molde cerámico, finalmente, será mantenida caliente, conducida y recogida o trasladada para su reutilización.



ES 2 519 990 B2

DESCRIPCIÓN

Horno microondas y proceso de moldeado a la cera perdida asistido por microondas.

5 Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto un proceso de moldeado a la cera perdida en el que a un modelo en cera se le aplica en superficie un susceptor o absorbente de microondas con capacidad para quedar adherido a las sucesivas capas de cascarilla cerámica que posteriormente se aplican. A este conjunto se le aplica una potencia variable de microondas. Es también un objeto de la invención el horno microondas para aplicar el citado proceso tanto en continuo como por lotes.

15 Estado de la técnica

En el mismo campo técnico de la presente invención se conocen los documentos US3847202, ES2349794 y US20060144555.

El documento US3847202 describe un método de descerado de un molde de cáscara que contiene un patrón de tipo cera en la misma que comprende la incorporación en la estructura del molde de un material que tiene un alto factor de pérdida en la gama de frecuencias de 300 a 30.000 megahercios y someter dicho molde a la radiación de energía de microondas en dicho rango de frecuencia para un período de tiempo suficiente para licuar la cera.

El documento ES2349794, por otro lado, describe un procedimiento de fabricación de un molde para su utilización en el moldeado a la cera perdida, que comprende las etapas siguientes: (a) crear un modelo del artículo que se va a moldear en un material de patrón de tipo cera; (b) aplicar una lechada de cerámica de por lo menos una capa de revestimiento para formar una cáscara del espesor deseado, presentando la cáscara una abertura; y (c) utilizar energía de microondas para fundir el material de patrón de tipo cera separándolo de la cáscara de cerámica y sinterizar el material de cerámica; caracterizado porque el material de patrón de tipo cera presenta una característica de fusión diferencial en diferentes partes del mismo, de tal manera que el material de patrón de tipo cera en la abertura se fundirá antes que el material presente aguas arriba de la abertura.

Finalmente, el documento US20060144555 describe un método para la fabricación de moldes para la fundición de precisión de cera perdida.

Ninguno de los documentos anteriores describe un proceso de moldeado a la cera perdida en el que a un modelo en cera se le aplica, en superficie, un susceptor o absorbente de microondas (óxido de cobre, titanio, grafito u otros mezclados con colas o sílice coloidal) con capacidad para quedar adherido a las sucesivas capas de cascarilla cerámica que posteriormente se aplican. Al conjunto cera-susceptor-cascarilla cerámica se le aplica una potencia variable de microondas en un horno, también objeto de la invención, de tal forma que el proceso se inicia con una potencia elevada de microondas para derretir la cera en contacto con el susceptor. Posteriormente, se reduce esa potencia para evitar una expansión térmica de la cera excesiva que provoque grietas en el molde cerámico y, en la última etapa del descerado, se vuelve a incrementar la potencia de microondas para conseguir un descerado completo. La cera derretida y expulsada del interior del molde cerámico, finalmente, será mantenida caliente, conducida y recogida o trasladada para poder ser reutilizada en procesos de descere posteriores.

El documento Us3847202 describe un microondas de túnel y potencia constante. El funcionamiento del método propuesto no parece adecuado y en cualquier caso, al igual que

5 el descrito en el documento ES2349794, son producciones industriales con modelos repetidos e iguales, en donde la característica de la cera y los estucos son diferentes según su colocación en el árbol de colada, de manera que el descere se ordenará de abajo a arriba. Sin embargo, estos métodos presentan problemas, ya que al expandirse por partes macizas se rompería también por partes.

10 En una fundición artística, donde el modelo suele ser único no se puede fraccionar este con ceras y estucos de diferente composición y características ya que no sería operativo. Un estuco primero y único, que es lo que propone la invención, hace simple toda la operación y suficientemente eficaz con el efecto combinado del horno y su funcionamiento con niveles de potencia variables.

15 Otro aspecto diferenciado es el de la recuperación de la cera sin combustión gracias a la parrilla termo ajustable.

Las diferencias con la invención propuesta, por tanto son:

- El susceptor está por igual en el modelo y bebederos.(árbol completo)
- Solo se calienta inicialmente una fina película de cera suficiente para que la expansión no sea crítica.
- El horno prioriza un calentamiento de abajo a arriba con lo que deja libre la salida principal de la cera.
- El horno no trabaja en potencia constante, sino por el contrario, en al menos tres niveles de potencia, imprescindible para que el sistema funcione produciendo el efecto de choque térmico, esto es, calentamiento violento de la superficie mientras el interior permanece frío (todos los demás sistemas tratan de calentar toda la masa por partes enteras lo cual fomenta la expansión térmica).

Por tanto, las ventajas que aporta la invención frente a los documentos citados son:

- a) Descere rápido de la primera capa de dilatación con un solo estuco.
- b) Se descera inicialmente sólo la parte exterior de la cera evitando así expansiones de la cera al crear un espacio dónde la cera pueda expandir
- c) Se difunde el calor suavemente por el resto del árbol
- d) Se usan patrones de potencia variables y optimizados para simular un choque térmico y evitar una dilatación excesiva
- e) Subida de potencia para evacuar el resto de la cera sólo en el final del proceso.
- f) No hay combustión de la cera y los problemas que conlleva gracias a la introducción de una rejilla o parrilla termoajustable en la parte inferior del horno de microondas
- g) Se prioriza la concentración de campo eléctrico en la parte inferior de la pieza para que, inicialmente, el descerado comience allí y permita la evacuación de la cera.

45 **Descripción de la invención**

En la actualidad, los procesos de descerado en la fundición a la cera perdida son procesos en los que la inversión de tiempo y energía es grande y, además, los resultados no son óptimos porque aparecen grietas debido a las dilataciones de la cera durante el proceso de fusión. Por tanto, se requiere de un método y un sistema que resuelva estos problemas, mejorando el consumo energético y reduciendo los tiempos de descere.

La presente invención soluciona el problema técnico indicado mediante el empleo de un horno microondas, por lotes o continuo, la aplicación de susceptores entre el molde

cerámico y la cera, así como el correcto diseño de un horno de microondas que facilite el calentamiento de la cera y su posterior recogida.

5 La presente invención consiste esencialmente en un proceso de moldeado a la cera perdida en el que a un modelo en cera se le aplica, en superficie, un susceptor o absorbente de microondas (óxido de cobre, titanio, grafito u otros mezclados con colas o sílice coloidal) con capacidad para quedar adherido a las sucesivas capas de cascarilla cerámica que posteriormente se aplican.

10 Al conjunto cera-susceptor-cascarilla cerámica se le aplica una potencia variable de microondas en un horno, también objeto de la invención, de tal forma que el proceso se inicia con una potencia elevada de microondas para derretir la cera en contacto con el susceptor. Posteriormente, se reduce esa potencia para evitar una expansión térmica de la
15 cera excesiva que provoque grietas en el molde cerámico y, en la última etapa del descerado, se vuelve a incrementar la potencia de microondas para conseguir un descerado completo.

20 La cera derretida y expulsada del interior del molde cerámico, finalmente, será mantenida caliente, conducida y recogida o trasladada para poder ser reutilizada en procesos de descere posteriores.

25 En un segundo aspecto de la invención, el horno microondas, susceptible de ser usado en continuo o por lotes, está configurado para llevar a cabo el proceso descrito anteriormente de forma segura y controlada, permitiendo llevar a cabo la irradiación no uniforme en el tiempo mediante control electrónico de las fuentes que controlan los magnetrones, o compartimentando el horno continuo y aplicando diferentes potencias en los diferentes
30 compartimentos. Estos hornos aportan también, como novedad, un sistema de recolección de la cera fundida así como la focalización de la energía de microondas hacia la abertura de la cascarilla cerámica para favorecer un descere más temprano en esta zona.

35 Gracias al sistema descrito se evitan las grietas y se suprime el uso de aire caliente u otros métodos de calentamiento como combustión por gas, autoclaves con vapor y presión, calefacción con resistencias eléctricas u otros de uso común.

40 Del mismo modo, otra ventaja es evitar el uso excesivo de bebederos necesario en otro tipo de procesos. Finalmente, una de las grandes ventajas es que el proceso de descerado se produce en pocos minutos, sin humos y sin peligrosidad para el operario a diferencia de otros métodos como las muflas por combustión o eléctricas.

45 La invención es aplicable en la fundición de ceras profesionales y educativas, en el campo de las bellas artes. Una de las principales ventajas en este campo es que el horno de microondas por lotes permite realizar de forma económica y rápida (entre 8 y 10 minutos) descerados para pocas unidades sin necesidad de esperar, como ocurre en muflas de combustión o eléctricas, a que esté totalmente cargado o a plena capacidad el horno de descerado. También tiene aplicación con hornos de menor potencia y tamaño en la realización de moldes para joyería.

50 No obstante, donde se obtiene un mejor rendimiento es como sustituto de los autoclaves, debido a su capacidad para trabajar en continuo y sin necesidad de aplicar presión. Así pues, en empresas donde se realizan piezas de precisión para la industria automovilística, naval o aeronáutica la invención sería también de utilidad.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los

5 expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que restrinjan la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

Breve descripción de las figuras

10 A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

15 La figura 1 muestra un esquema simple de un modelo de cera.
 La figura 2 muestra un horno microondas por lotes para la realización de moldes.
 La figura 3 muestra un horno microondas en continuo para la realización de moldes.
 La figura 4 muestra dos patrones (fig.4A y fig.4B) de potencia de microondas.

Exposición de un modo detallado de realización de la invención

20 La figura 1 muestra un esquema simple de un modelo de cera (1) recubierto por un material susceptible (2), cuya absorción por microondas es mucho mayor que los elementos que la rodean, un molde refractario realizado en cascarilla cerámica, picadizo o materiales de joyería (3) con una abertura en su parte inferior (5) para que la cera derretida al aplicar energía de microondas (4) pueda verterse a través de la misma.

25 La figura 2 muestra un horno de microondas por lotes (6) para la realización de moldes a la cera perdida consistente en una cavidad multimodo (7) que contiene una puerta (8) y abertura (9), con filtros apantallantes (11), aberturas o rejillas (12) calentadas por resistencias (13) en su parte inferior, un control de temperatura para las rejillas (14), una
 30 cavidad o espacio inferior para la recolección de la cera fundida (15) con una puerta o abertura (16), rejillas de ventilación y extracción de humos (17) y ventilador (18), magnetrones (19) acoplados a guías de onda (20) guías de onda ranuradas (21), un agitador de modos (22) y su motor (23), materiales transparentes para proteger las estructuras radiantes (24), fuentes de alimentación para los magnetrones (25) variables en
 35 potencia o con ciclos encendido / apagado controlables, sistemas de control de potencia o que permitan cambiar los tiempos de encendido apagado de las fuentes (26), refrigeración de los magnetrones (27), ventana con cristal y rejilla apantallante (28) y elementos de iluminación de la cavidad multimodo (29).

40 La figura 3 muestra un horno de microondas en continuo (30) para la realización de moldes a la cera perdida consistente en una cavidad multimodo (31) con o sin puerta de acceso (32), aberturas de entrada(33) y salida(34) para la introducción en continuo del conjunto cascarilla cerámica-susceptor-cera (35), filtros de entrada y salida (36), aberturas y/o rejillas calentadas (37) para la evacuación de la cera derretida, resistencias para el calentamiento
 45 de dichas rejillas (38), control de temperatura de las rejillas (39), cavidad para recolección de la cera o material fundido (40), abertura (41) para el paso de una línea de transporte con la cera o material fundido (42), rejilla de ventilación (43) o similar y ventilador (44) para la extracción de humo, partículas de cera y vapor, magnetrones (45) acoplados a guías de
 50 onda (46) o guías de onda ranuradas (47), agitadores de modos (48) y el motor para su movimiento (49), materiales transparentes a las microondas (50) para protección de aberturas radiantes y magnetrones, fuentes de alimentación controlables de forma externa o programables (51) para variar en potencia o con capacidad de realizar el apagado encendido de los magnetrones, sistema de control (52) de la potencia de salida de las fuentes de alimentación o de los ciclos de apagado y encendido de las mismas, refrigeración

5 de los magnetrones (53), ventana con cristal y rejilla apantallante (54), elementos luminosos (55) para dotar de luz el interior de la cavidad multimodo, una cinta de transporte perforada y termorregulada (56) y con orificios para permitir el paso de la cera derretida hasta las aberturas inferiores de escape de la cera y compartimentos aislados unos de otros (57) mediante el uso de filtros internos (58) que permitan la aplicación de diferentes niveles de potencia en cada uno de ellos. En la figura 4 se muestran los patrones de potencia aplicables por los hornos descritos.

REIVINDICACIONES

- 1 – Proceso de moldeado a la cera perdida que comprende una etapa de aplicar en la superficie de un modelo en cera (1) un susceptor (2) y caracterizado porque al conjunto obtenido en la etapa anterior se le aplica una potencia variable de microondas en un horno (6,30) donde dicha aplicación de potencia comprende las etapas de (a) iniciar con una potencia elevada de microondas para derretir la cera en contacto con el susceptor; (b) reducir esa potencia para evitar una expansión térmica de la cera excesiva que provoque grietas en el molde cerámico y, en la última etapa del descerado, se vuelve a incrementar la potencia de microondas para conseguir un descerado completo; y donde la cera derretida y expulsada del interior del molde cerámico, finalmente, será mantenida caliente, conducida y recogida o trasladada para su reutilización.
- 2 – Proceso de acuerdo con la reivindicación 1 donde el susceptor (2) es uno seleccionado entre óxido de cobre, titanio, grafito u otros mezclados con colas o sílice coloidal.
- 3 – Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2 donde el modelo en cera (1) comprende un molde refractario (3) realizado en cascarilla cerámica, picadizo o materiales de joyería con una abertura en su parte inferior (5) para que la cera derretida al aplicar energía de microondas (4) pueda verterse a través de la misma.
- 4 – Horno microondas por lotes (6) para ejecutar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 que se caracteriza porque comprende una cavidad multimodo (7) que contiene una puerta (8) y abertura (9), con filtros apantallantes (11), aberturas o rejillas (12) calentadas por resistencias (13) en su parte inferior, un control de temperatura para las rejillas (14), una cavidad o espacio inferior para la recolección de la cera fundida (15) con una puerta o abertura (16), rejillas de ventilación y extracción de humos (17) y ventilador (18), magnetrones (19) acoplados a guías de onda (20), guías de onda ranuradas (21), un agitador de modos (22) y su motor (23), materiales transparentes para proteger las estructuras radiantes (24), fuentes de alimentación para los magnetrones (25) variables en potencia o con ciclos encendido / apagado controlables, sistemas de control de potencia o que permitan cambiar los tiempos de encendido apagado de las fuentes (26), refrigeración de los magnetrones (27), ventana con cristal y rejilla apantallante (28) y elementos de iluminación de la cavidad multimodo (29).
- 5 - Horno microondas en continuo (30) para ejecutar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 que se caracteriza porque comprende una cavidad multimodo (31) una entrada (33) y una salida (34) para la introducción en continuo del conjunto cascarilla cerámica-susceptor-cera (35), filtros de entrada y salida (36), aberturas y/o rejillas calentadas (37) para la evacuación de la cera derretida, resistencias para el calentamiento de dichas rejillas (38), control de temperatura de las rejillas (39), cavidad para recolección de la cera o material fundido (40), abertura (41) para el paso de una línea de transporte con la cera o material fundido (42), rejilla de ventilación (43) o similar y ventilador (44) para la extracción de humo, partículas de cera y vapor, magnetrones (45) acoplados a guías de onda (46) o guías de onda ranuradas (47), agitadores de modos (48) y el motor para su movimiento (49), materiales transparentes a las microondas (50) para protección de aberturas radiantes y magnetrones, fuentes de alimentación controlables de forma externa o programables (51) para variar en potencia o con capacidad de realizar el apagado encendido de los magnetrones, sistema de control (52) de la potencia de salida de las fuentes de alimentación o de los ciclos de apagado y encendido de las mismas, refrigeración de los magnetrones (53), ventana con cristal y rejilla apantallante (54), elementos luminosos (55) para dotar de luz el interior de la cavidad multimodo, una cinta de transporte perforada y termorregulada (56) y con orificios para permitir el paso de la cera derretida hasta las aberturas inferiores de escape de la cera y compartimentos aislados unos de otros (57)

mediante el uso de filtros internos (58) que permitan la aplicación de diferentes niveles de potencia en cada uno de ellos.

FIGURA 1

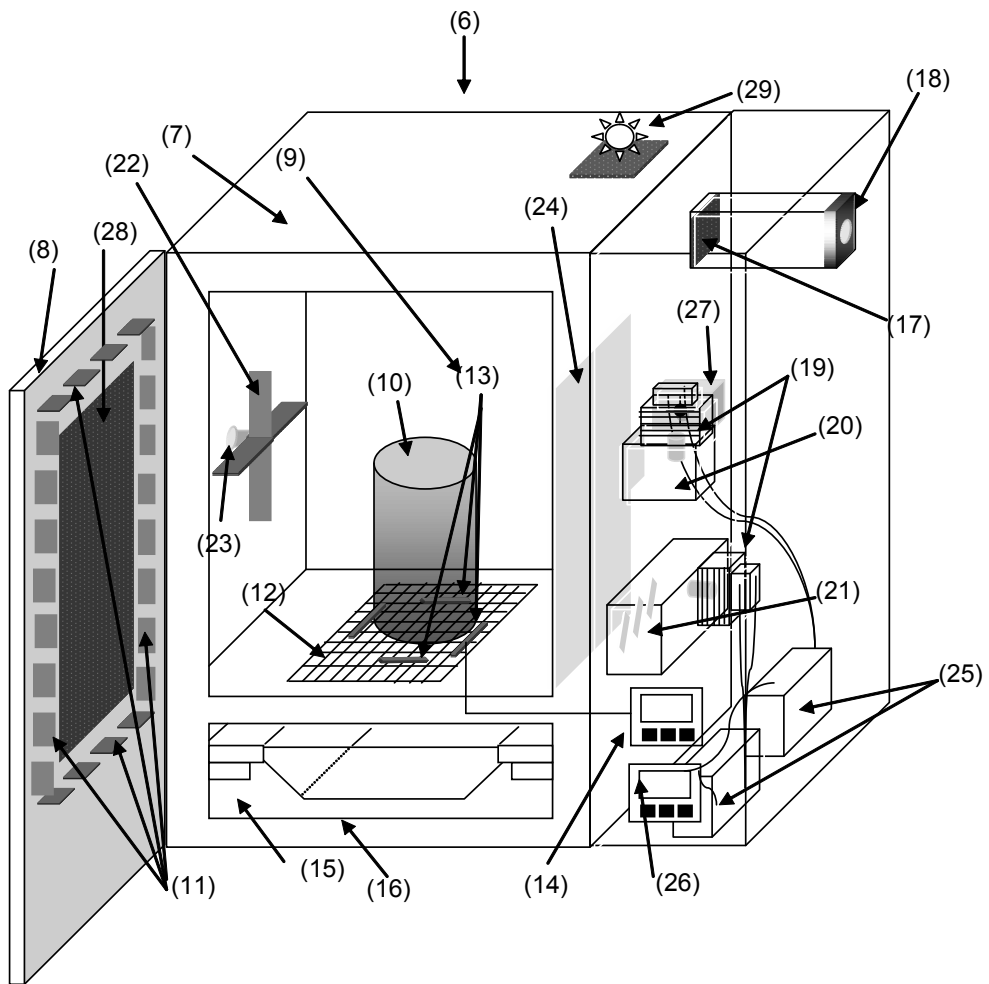
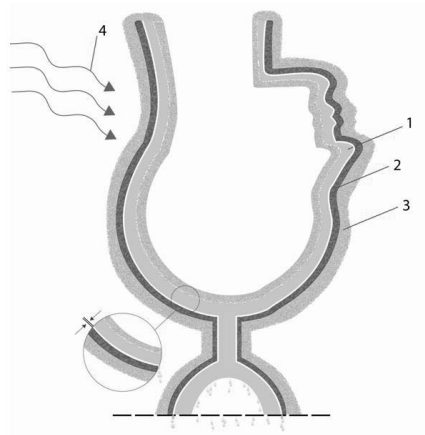


fig 2.

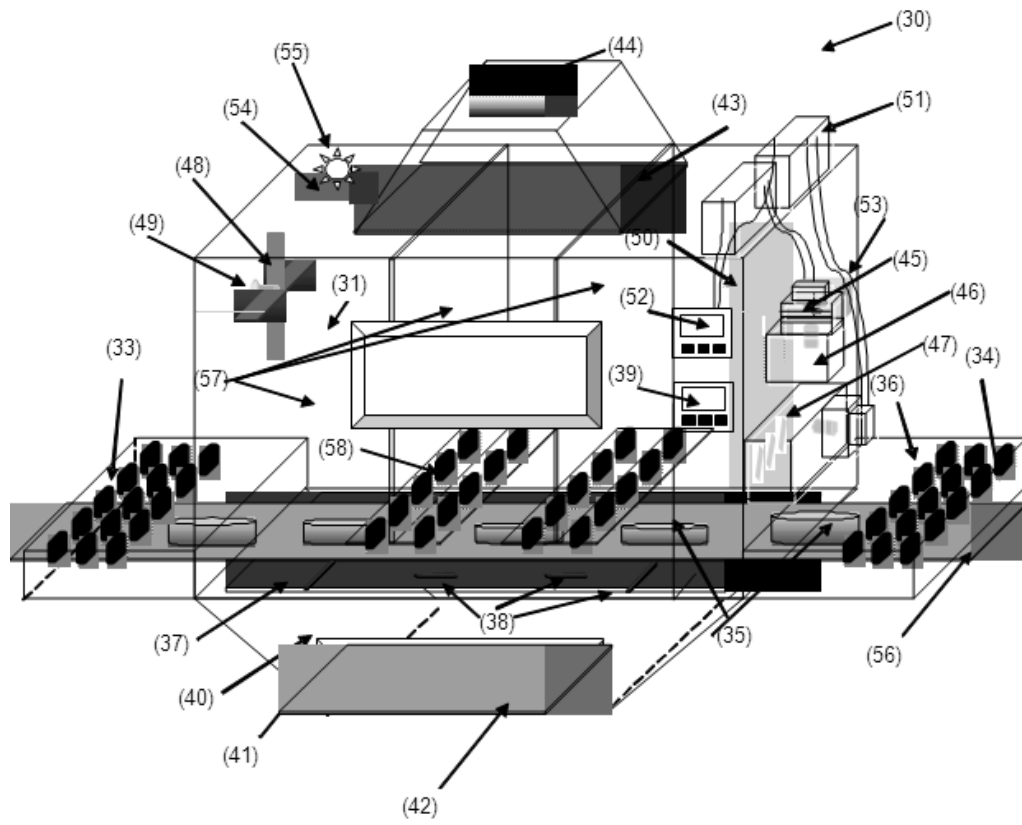


Fig 3.

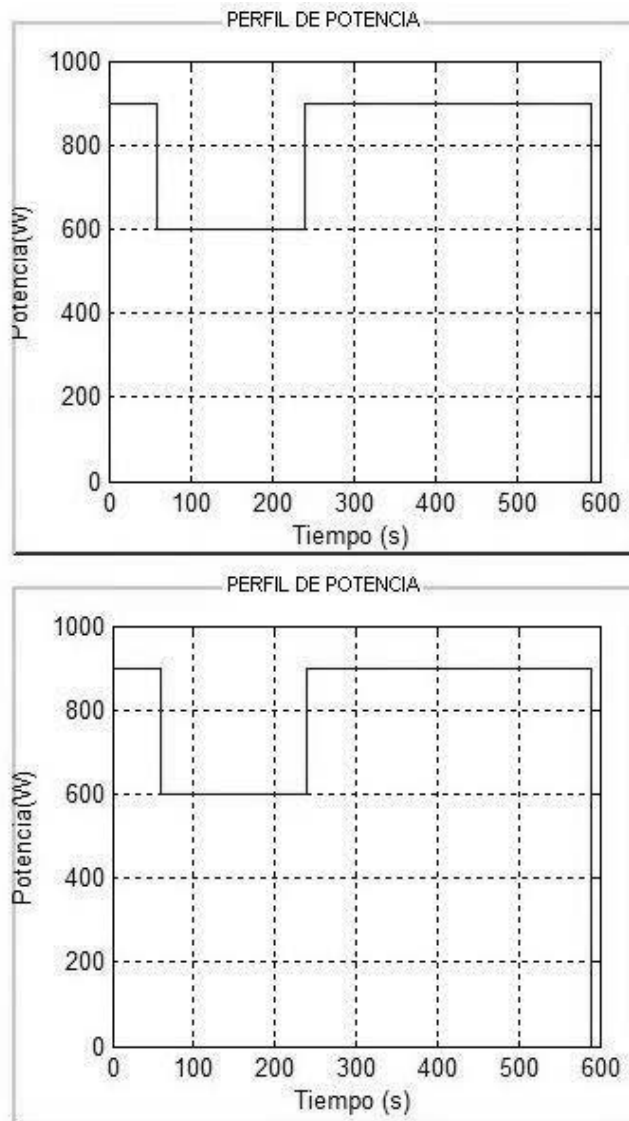


FIGURA 4



②① N.º solicitud: 201330657

②② Fecha de presentación de la solicitud: 07.05.2013

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B22C9/04** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 3847202 A (VAUGHN C et al.) 12.11.1974, columna 2, línea 38 – columna 4, línea 61; reivindicaciones; figuras.	1,4,5
A	WO 2005107977 A1 (BOLTON ANTHONY WILFRED) 17.11.2005, página 3, línea 15 – página 5, línea 3; reivindicaciones; figuras.	1,4,5
A	JP S62289344 A (ASHIDA MFG) 16.12.1987, figuras & JPS62289344 A (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1,4,5
A	JP S6186048 A (TOYOTA MOTOR CORP) 01.05.1986, figuras & JPS6186048 A (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1,4,5
A	JP S5768244 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 26.04.1982, figuras & JPS5768244 A (resumen) [en línea] Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1,4,5

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
20.10.2014

Examinador
R. E. Reyes Lizcano

Página
1/5

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, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.10.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-5	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 3847202 A (VAUGHN C et al.)	12.11.1974

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

El objeto de la invención es un proceso de moldeado a la cera perdida y un horno microondas por lotes o en continuo para llevar a cabo en dicho proceso.

En relación a la reivindicación independiente 1, que hace referencia al proceso de moldeado, el documento D01 (columna 2, línea 38 a columna 4, línea 61; reivindicaciones 1 a 7; figuras) divulga un proceso de moldeado a la cera perdida que comprende una etapa de aplicar en la superficie de un modelo en cera un susceptor que tiene un alto factor de pérdida en el rango de frecuencia de 300 a 30.000 megahercios y al conjunto obtenido en la etapa anterior se le somete a una energía de microondas en dicho rango de frecuencia en un horno durante un período de tiempo suficiente para fundir el modelo de cera.

La diferencia entre la reivindicación 1 y el documento D01 es que D01 no divulga que al conjunto modelo-susceptor se le aplique una potencia variable de microondas en un horno en varias etapas.

El efecto técnico de esta diferencia es que se consigue evitar una expansión térmica de la cera excesiva que provoque grietas en el molde cerámico al aplicar la potencia de microondas variable en varias etapas.

El problema técnico objetivo que resuelve la invención podría definirse como "diseñar un proceso de moldeado a la cera perdida que comprenda una etapa de aplicar en la superficie de un modelo en cera un susceptor y en el que al conjunto modelo-susceptor se le aplique una potencia de microondas en un horno de forma que se evite una expansión térmica de la cera excesiva que provoque grietas en el molde cerámico".

En este sentido, no se ha encontrado ningún documento que divulgue las características técnicas diferentes de la reivindicación 1, y se considera que dichas características técnicas no serían evidentes para un experto en la materia.

Por lo tanto, la reivindicación independiente 1, y sus dependientes 2 y 3, cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido según los art. 6.1 y 8.1 LP.

En relación a la reivindicación independiente 4, que hace referencia al horno microondas por lotes, el documento D01 (columna 2, línea 38 a columna 4, línea 61; reivindicaciones 8 a 10; figuras) divulga un horno microondas en continuo comprende en secuencia, una zona de entrada, una zona de calentamiento que contiene una fuente de radiación de energía de microondas, y una zona de salida, medios transportadores que se extienden a través de dicha zona de entrada, dicha zona de calentamiento y dicha zona de salida, medios para suministrar un molde de manera secuencial y continua a través de dichas zonas, y medios colectores para recoger la cera fundida derretida fuera de dicho molde en dicha zona de calentamiento.

Sin embargo, el documento D01 no divulga un horno microondas por lotes con las características técnicas del horno microondas por lotes de la invención y en el que a un conjunto modelo-susceptor se le puedan aplicar diferentes niveles de potencia en varias etapas, y se considera que dichas características técnicas no serían evidentes para un experto en la materia.

Por lo tanto, la reivindicación independiente 4 cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido según los art. 6.1 y 8.1 LP.

En relación a la reivindicación independiente 5, que hace referencia al horno microondas en continuo, el documento D01 (columna 2, línea 38 a columna 4, línea 61; reivindicaciones 8 a 10; figuras) divulga un horno microondas en continuo comprende en secuencia, una zona de entrada, una zona de calentamiento que contiene una fuente de radiación de energía de microondas, y una zona de salida, medios transportadores que se extienden a través de dicha zona de entrada, dicha zona de calentamiento y dicha zona de salida, medios para suministrar un molde de manera secuencial y continua a través de dichas zonas, y medios colectores para recoger la cera fundida derretida fuera de dicho molde en dicha zona de calentamiento.

La diferencia entre la reivindicación 5 y el documento D01 es que D01 no divulga que el horno microondas en continuo comprenda compartimentos aislados unos de otros mediante el uso de filtros internos que permitan la aplicación de diferentes niveles de potencia en cada uno de ellos.

El efecto técnico de esta diferencia es que se consigue aplicar potencia de microondas variable en varias etapas a un conjunto modelo-susceptor para evitar una expansión térmica de la cera excesiva que provoque grietas en los moldes cerámicos.

El problema técnico objetivo que resuelve la invención podría definirse como "diseñar un horno microondas en continuo que permita aplicar diferentes niveles de potencia en varias etapas a un conjunto modelo-susceptor de forma que se evite una expansión térmica de la cera excesiva que provoque grietas en los moldes cerámicos".

En este sentido, no se ha encontrado ningún documento que divulgue las características técnicas diferentes de la reivindicación 5, y se considera que dichas características técnicas no serían evidentes para un experto en la materia.

Por lo tanto, la reivindicación independiente 5 cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido según los art. 6.1 y 8.1 LP.