

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 152**

51 Int. Cl.:
B27K 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08724036 .2**

96 Fecha de presentación: **20.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2125310**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54 Título: **PROCESO DE PREEXPANSIÓN DE CORCHO POR SOMETIMIENTO A RADIACIÓN DE MICROONDAS.**

30 Prioridad:
21.03.2007 PT 10369707

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.03.2012

73 Titular/es:
**AMORIM CORK COMPOSITES, S.A.
RUA DE MELADAS 260
4536-902 MOZELOS VFR, PT y
AMORIM ISOLAMENTOS, S.A.**

72 Inventor/es:
**NUNES PEREIRA, Helena Margarida;
GONÇALVES DOS REIS, Rui Luis;
PINTO ARAÚJO DA SILVA ESTIMA MARTINS,
Susana y
VELEZ MARQUES, Antonio Jorge**

74 Agente/Representante:
Pérez Barquín, Eliana

ES 2 376 152 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Proceso de preexpansión de corcho por sometimiento a radiación de microondas

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a un proceso, y al material resultante, que permite la expansión volumétrica de corcho sin usar sustancias extrañas al sistema de corcho. De forma más precisa, se refiere a un proceso que consiste en someter el corcho a radiación de microondas, obteniendo un material más voluminoso y, por consiguiente, aumentando su producción y reduciendo su peso específico.

Antecedentes de la invención

En general, para favorecer la expansión de corcho o derivados de corcho, se usa agua o vapor de agua en etapas diferentes de su proceso de tratamiento. El solicitante ya ha desarrollado un método mejorado de expansión por vapor de agua.

La expansión de corcho desde valores de 70% a 220%, mostrada en la patente portuguesa PT 101215, se lleva a cabo mediante el uso de disolventes orgánicos en un autoclave.

Otra manera de conseguir la expansión de corcho o de diferentes derivados de corcho es el procesamiento por microondas.

Se pueden usar radiaciones de microondas sobre corcho como modo de esterilización o de descontaminación de corcho, como se describe en la patente internacional nº WO 9937334. Por otro lado, la patente alemana nº DE 019523 se refiere además a la posibilidad de esterilización, la eliminación de 2,4,6-tricloroanisol (conocido como TCA). La eliminación de parásitos, insectos, bacterias u hongos por la acción de radiación de microondas se divulga en la patente internacional nº WO 2006021231. El propósito en ambas patentes es limpiar el corcho, de modo que no está en el alcance de la presente solicitud.

La patente europea nº EP 1677386 reivindica que la madera, un material diferente del corcho pero también lignocelulósico, puede someterse a radiaciones con el fin de destruir insectos, parásitos o sus larvas. Además, la patente internacional nº WO 03002923 describe el uso de radiación de microondas para secar la madera rápidamente, incrementando adicionalmente su permeabilidad. En ese caso, el uso de radiación de microondas se aplica para limpiar la madera, de modo que su alcance no está dentro de la presente solicitud.

Se usan también radiaciones de microondas para curar polímeros tales como látex, como se describe en la patente española nº ES 2019514, o para curar resinas para la producción de derivados de madera, como se describe en la patente internacional nº WO 9823132. De nuevo, el alcance de estas invenciones es diferente del de la presente solicitud.

Respecto del material de corcho obtenido por el proceso del presente documento, también es importante recalcar el efecto de incremento volumétrico observado en el peso específico.

A nivel microscópico, el corcho se puede describir como un tejido homogéneo de células finas, sin espacio entre ellas, y una estructura alveolar similar a un panal. Las células de corcho muestran diversas formas dependiendo de si se observan en la dirección radial (Figura 1) o en una dirección perpendicular a la radial, es decir, axial o tangencial (Figura 2).

La estructura cerrada de las células de corcho y la presencia de aire en el interior determina el bajo peso específico del corcho, así como algunas de sus propiedades mecánicas. El peso específico del corcho puede mostrar aún así una variabilidad significativa, entre $120 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ y $240 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, como describe M. Fortes en el *Boletim do Instituto dos Produtos Florestais - Cortiça*, 1988, páginas 65-68. Esta variabilidad está esencialmente relacionada con las dimensiones de las células (altura y grosor de pared), la ondulación de paredes celulares y la cantidad de lenticelas. Se debería recalcar que los valores más bajos del peso específico del corcho representan un valor económico más alto.

Dada la relación matemática entre volumen y peso específico (inversamente proporcional), el incremento volumétrico (en las tres direcciones del espacio) observado en las muestras sometidas al tratamiento de microondas y con mantenimiento de la masa inicial, representa el aumento logrado por este proceso en el peso específico del corcho.

Breve descripción de los dibujos

La descripción de la invención está soportada por:

- La figura 1 y la figura 2, que muestran un esquema de las direcciones radial y axial/tangencial de las células de corcho, respectivamente.

5 - La figura 3, que muestra una tabla con las condiciones operativas y los resultados de la expansión de muestras de corcho por sometimiento a radiación de microondas, después de humidificación por inmersión en agua.

- La figura 4, que muestra una tabla con las condiciones operativas y los resultados de expansión de muestras de corcho por sometimiento a radiación de microondas, después de humidificación en autoclave.

10 Descripción detallada de la invención

La presente solicitud describe un proceso capaz de favorecer la expansión de corcho sin usar sustancias externas al sistema de corcho. A continuación, el corcho producido se podría someter a procesos industriales de corcho convencional.

15 Este proceso puede ser utilizado en modo continuo o discontinuo y tiene tres fases, siendo la primera fase la dosificación del material, seguida de la fase de expansión y finalmente la fase de descarga o preferentemente enfriamiento y descarga.

20 En el caso de un proceso continuo para la expansión de corcho por sometimiento a radiación de microondas, la fase de dosificación tiene como objetivo alimentar continuamente y a lo largo del tiempo la zona de expansión y se puede hacer usando un tornillo sin fin alimentador o una cinta transportadora. La etapa de expansión debería asegurar el contacto del producto a la acción de la radiación de microondas por una cinta transportadora o por contenedores dieléctricos tales como, por ejemplo, fibra de vidrio, madera, contrachapado, entre otros. La potencia de radiación debería variar entre 200 vatios y 1000 vatios, preferentemente entre 400 vatios y 800 vatios. El tiempo de exposición a la radiación de microondas debería estar entre 10 segundos y 5 minutos, preferentemente entre 15 segundos y 2 minutos o incluso más preferentemente entre 15 segundos y 50 segundos. La fase de recogida podría llevarse a cabo usando un tornillo sin fin que puede tener un "cierre" de sellado, una válvula de placa manual o electroneumática o una cinta transportadora. Durante el proceso de expansión por sometimiento a radiación de microondas, la presencia de humedad es crucial para que ocurra la expansión. Las muestras deberían tener una humedad mayor que 5%, lo que podría lograrse por inmersión en agua a una temperatura que varía entre 25 °C y 100 °C o por autoclave a temperaturas entre 100 °C y 150 °C.

35 En el caso de un proceso no continuo para la expansión de corcho por sometimiento a radiación de microondas, la fase de dosificación tiene como objeto alimentar la cámara de microondas y puede llevarse a cabo usando un tornillo sin fin de alimentación que puede tener un "cierre" de sellado de dosificación o una válvula de placa manual o electroneumática o una cinta transportadora. La etapa de expansión del corcho se producirá en el interior de una cámara cerrada realizada en material dieléctrico tal como, por ejemplo, fibra de vidrio, madera, contrachapado, entre otros. La potencia de radiación varía entre 200 vatios y 1000 vatios, preferentemente entre 400 vatios y 800 vatios. El tiempo de exposición a la radiación de microondas debería estar entre 10 segundos y 5 minutos, preferentemente entre 15 segundos y 2 minutos o incluso más preferentemente entre 15 segundos y 50 segundos. La fase de expansión por sometimiento a una radiación de microondas se puede llevar a cabo en uno o más ciclos. Cuando se lleva a cabo en varios ciclos, este número puede variar entre 2 y 15, preferentemente entre 2 y 5. El periodo de tiempo de cada uno de estos ciclos podría variar entre 2 segundos y 15 minutos, preferentemente entre 2 segundos y 1 minuto. La fase de recogida de producto en el proceso no continuo para expansión de corcho por sometimiento a radiación de microondas se puede llevar a cabo usando un tornillo sin fin que puede tener un "cierre" de sellado o una válvula de placa manual o electroneumática o una cinta transportadora. Durante el proceso de expansión por sometimiento a radiación de microondas, la presencia de humedad es crucial para que ocurra la expansión.

50 Producto que resulta del proceso de preexpansión

La presente solicitud busca demostrar el incremento de las dimensiones del corcho y consiguientemente la disminución de su peso específico tras el sometimiento a radiación de microondas.

55 El corcho se puede someter a este proceso de preexpansión independientemente de su forma, origen, calidad o tratamientos previos ya llevados a cabo, a saber, corcho de tipo falca, corcho virgen o corcho de reproducción, planchas de corcho, residuos de corcho (que resultan de producción de tapones o de transformación de planchas de corcho), corcho molido, corcho granulado o polvo de corcho, cualquiera de ellos hervido o no hervido.

60 El incremento en las dimensiones de corcho, después de someterse a radiación de microondas con humedad controlada, tiene dos efectos: favorece un incremento de producción de material, es decir, menos material usado para la misma aplicación; y favorece un incremento de la calidad del material, debido a la reducción en peso específico. Estos dos aspectos representan beneficio comercial.

65 Resultados

El sometimiento de corcho a un proceso de preexpansión por radiación de microondas durante periodos de tiempo entre 5 segundos y 5 minutos da como resultado la expansión del material inicial entre el 40% y el 85%. Durante este proceso, no se observó ninguna expansión en muestras con menos del 5% de humedad.

- 5 El material de corcho tal como corcho de tipo falca, corcho virgen o corcho de reproducción, planchas de corcho, residuos de corcho (que resultan de producción de tapones o de transformación de planchas de corcho), corcho molido, corcho granulado o corcho en polvo, cualquiera de ellos hervido o no hervido, muestra un aumento en sus dimensiones de entre el 40% y el 85%, cuando se somete a un proceso de preexpansión por sometimiento a radiación de microondas tal como se describe anteriormente. Este hecho implica la reducción de su peso específico.
- 10 Se debería recalcar que, además del incremento en la producción de material (volumen más alto de corcho después del tratamiento), el corcho con peso específico más bajo presenta valor económico más alto.

Se presentan más adelante en el presente documento ejemplos de aplicación del proceso de preexpansión y los resultados respectivos:

- 15 **Ejemplo 1: Expansión de corcho por sometimiento a radiación de microondas.**

Se sometieron muestras de corcho de forma cúbica a radiación de microondas con una potencia de 550 vatios. Un grupo de muestras estuvo expuesto durante 25 segundos mientras que otro grupo estuvo expuesto a cinco ciclos de 20 5 segundos cada uno. Las expansiones observadas fueron, respectivamente, del 48% y del 46%, recalcando la importancia del tiempo de exposición y no del modo de operación (continuo o de varios ciclos).

Ejemplo 2: Expansión de corcho con humedad diferente por sometimiento a radiación de microondas.

- 25 Se sometieron muestras de corcho de forma cúbica a radiación de microondas con una potencia de 550 vatios. Un grupo de muestras con 1,4% de humedad presentó, después del tratamiento, una expansión volumétrica del 0,6%. Otro grupo de muestras con 7-10 % de humedad presentó, después del tratamiento, una expansión volumétrica del 40-45 %. Este ejemplo recalca la importancia de la humedad en las muestras para que se produzca la expansión.

- 30 **Ejemplo 3: Expansión de corcho por sometimiento a radiación de microondas después de humidificación por inmersión en agua.**

Se sometieron muestras de corcho de forma cúbica a radiación de microondas, después de inmersión en agua a 35 temperaturas diferentes y durante periodos de tiempo diferentes. Los resultados de la expansión y las condiciones detalladas se presentan en la figura 3. Además de mostrar el efecto de la radiación de microondas en el incremento de volumen de las muestras de corcho, expansión de entre el 40% y el 65%, estos resultados permiten concluir que la humidificación por inmersión en agua es un posible método a usar, teniendo la temperatura de inmersión en agua un efecto positivo sobre la expansión volumétrica del corcho.

- 40 **Ejemplo 4: Expansión de corcho por sometimiento a radiación de microondas después de humidificación por autoclave.**

Se sometieron muestras de corcho virgen y de corcho de tipo amadia, con forma cúbica, a radiación de microondas, 45 después a humidificación de autoclave durante diferentes periodos de tiempo. Los resultados de la expansión y las condiciones detalladas se presentan en la tabla de la figura 4. Además de mostrar el efecto de la radiación de microondas en el incremento volumétrico del corcho, estos resultados de expansión de entre el 40% y el 85% hacen posible concluir que la humidificación en autoclave es un método posible de adoptar, mostrando el corcho virgen valores más altos de expansión cuando se comparó con el corcho de tipo amadia.

- 50 El proceso de preexpansión de corcho por sometimiento a radiación de microondas y los productos resultantes descritos anteriormente pueden someterse a muchas modificaciones y variaciones llevadas a cabo por un experto en la técnica con el fin de ajustarse a requerimientos específicos, que están dentro del alcance de la presente invención, según se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para la preexpansión de corcho por sometimiento a radiación de microondas, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:
- 5
- a) dosificación, que comprende la alimentación de corcho con una humedad superior al 5% a la zona de expansión,
 - b) expansión por la acción de una radiación de microondas, y
 - 10 c) descarga del corcho expandido.
2. Proceso para la preexpansión de corcho de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, en la fase de expansión, se aplica una radiación de microondas de 200 a 1000 vatios de potencia durante un periodo de aproximadamente 10 segundos a 5 minutos.
- 15
3. Proceso para la preexpansión de corcho de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, en la fase de expansión, se aplica una radiación de microondas de 400 a 800 vatios de potencia durante un periodo de aproximadamente 15 segundos a 2 minutos.
- 20
4. Proceso para la preexpansión de corcho de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, en la fase de expansión, se aplican de 2 a 15 ciclos de radiación de microondas, cada uno con un periodo de tiempo de 2 segundos a 15 minutos.
- 25
5. Proceso para la preexpansión de corcho de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se realiza en modo continuo o en modo discontinuo.
6. Proceso para la preexpansión de corcho de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la fase de descarga está precedida de enfriamiento del corcho expandido.
- 30
7. Proceso para la preexpansión de corcho de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la fase de dosificación está precedida de una etapa de humidificación del corcho por inmersión en agua a temperaturas de entre 25 y 100 °C o en autoclave a temperaturas de entre 100 °C y 150 °C.
- 35
8. Proceso para la preexpansión de corcho de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el corcho se selecciona del grupo que comprende corcho de tipo falca, corcho virgen o corcho de reproducción, planchas de corcho, residuos de corcho que se originan en la producción de tapones o en la transformación de planchas de corcho, corcho molido, corcho granulado o polvo de corcho.

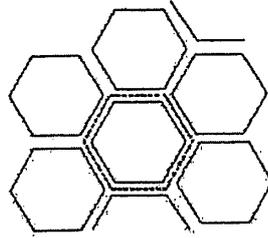


Fig. 1

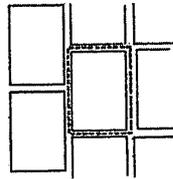


Fig. 2

ES 2 376 152 T3

Muestras de corcho	Inmersión en agua			Microondas			Expansión total (%)
	Temp. (°C)	Tiempo (min.)	Expansión (%)	Potencia (W)	Tiempo (s)	Expansión (%)	
A	25	325	2	550	25	37	39
B	40	20	-	550	25	-	56
C	100	15	24	550	25	28	64

Fig. 3

Muestras de corcho	Autoclave (120°C)				Microondas			Expansión total (%)
	Humedad inicial (%)	Tiempo (min.)	Expansión real (%)	Humedad intermedia (%)	Potencia (W)	Tiempo (min.)	Expansión real (%)	
Virgen	5,9	1	41,2	47,5	750	17	30,0	85,5
	11,1	14	32,4	127,2	750	17	24,8	57,1
De tipo amadia	6,4	1	28,5	63,5	750	17	20,9	55,2
	9,9	14	19,4	140,0	750	17	21,8	41,3

Fig. 4