

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 068**

51 Int. Cl.:

**H05B 6/78**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2014 PCT/FR2014/051256**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14191681**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2014 E 14734862 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 3005833**

54 Título: **Dispositivo de tratamiento térmico de productos por microondas y procedimiento de tratamiento térmico que implementa tal dispositivo**

30 Prioridad:

**28.05.2013 FR 1354820**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**15.11.2017**

73 Titular/es:

**BOULARD, MICHEL (100.0%)  
1340, route Nationale  
62140 Marconnelle, FR**

72 Inventor/es:

**BOULARD, MICHEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 642 068 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**

Dispositivo de tratamiento térmico de productos por microondas y procedimiento de tratamiento térmico que implementa tal dispositivo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de tratamiento térmico de productos por microondas así como a un procedimiento de tratamiento térmico que implementa tal dispositivo.

Esta invención se refiere al dominio del tratamiento térmico de productos implementando microondas.

Se conocen, a partir de ahora y en adelante, dispositivos y procedimientos que permiten asegurar tal tratamiento.

En particular mediante el documento FR 2.874.473 se ha descrito un procedimiento y un dispositivo para el tratamiento térmico de un material flexible.

10 Este dispositivo incluye un recinto que adopta la forma de una porción de cilindro así como un tambor cilíndrico montado a rotación en el interior de este recinto. El material flexible a tratar circula sobre el tambor cilíndrico, es decir entre este tambor cilíndrico y el recinto. Este dispositivo incluye, aún, módulos de aplicación de microondas al material flexible a tratar. Estos módulos son posicionados en proximidad del tambor e incluyen, cada uno, una fuente de microondas (más particularmente en forma de un magnetrón) orientado y orientable en dirección de este tambor.

15 Este dispositivo presenta numerosos inconvenientes.

En particular, en razón de la forma del recinto, las ondas que penetran en el interior de este recinto pierden su progresividad lo que entraña la creación de ondas estacionarias. La creación de tales ondas estacionarias impide que la energía electromagnética de las ondas se transforme en calor lo que reduce notablemente el rendimiento de tal dispositivo.

20 Además y según otro inconveniente, la forma cilíndrica del tambor no permite de ninguna manera la mezcla de las ondas lo que genera efectos de pared. Estos efectos de pared provocan la aparición de zonas poco calentadas o nada calentadas lo que engendra una heterogeneidad de la temperatura y, por consiguiente, una heterogeneidad del calentamiento y, por tanto, del tratamiento del material.

25 Finalmente, en el marco de una explotación industrial, los inconvenientes mencionados anteriormente son amplificados y son aún más difíciles de gobernar por el hecho del número y de la potencia de las fuentes de microondas (magnetrones).

La presente invención quiere remediar los inconvenientes de dispositivos del estado de la técnica.

A este efecto, la invención se refiere a un dispositivo de tratamiento térmico de productos por microondas, incluyendo este dispositivo:

- un recinto;
- 30 – un tambor que se extiende según un eje y del que al menos una parte está montada en el interior del recinto;
- un espacio definido entre el recinto y el tambor;
- un soporte, al menos en parte posicionado en dicho espacio, y concebido para recibir y para transportar los productos a tratar;
- al menos un módulo de aplicación de microondas a los productos a tratar, estando concebido tal módulo para 35 introducir microondas en el interior de dicho espacio.

Este dispositivo está caracterizado por el hecho de que:

- el tambor adopta la forma de un prisma, que se extiende según el eje del tambor, y que incluye una pluralidad de lados que se extienden paralelamente al eje del tambor;
- el recinto incluye, interiormente, una pluralidad de superficies planas orientadas cada una en dirección de uno 40 de los lados del tambor y extendiéndose paralelamente a tal lado de este tambor.

Esta invención se refiere, igualmente, a un procedimiento de tratamiento térmico de productos por microondas, siendo implementado este procedimiento por el dispositivo descrito anteriormente.

45 Este procedimiento incluye una etapa que consiste en introducir, por al menos uno de los módulos de aplicación de microondas, microondas en el interior de al menos un volumen delimitado por una superficie plana del recinto y por un lado del tambor, paralelo a tal superficie plana, y ello cuando el tambor es inmóvil con relación al recinto.

De manera alternativa, este procedimiento puede, también, consistir, por una parte, en asegurar la rotación del tambor alrededor de su eje y con relación al recinto y, por otra parte, en introducir, por al menos uno de los módulos de aplicación de microondas, microondas en el interior del espacio definido entre este recinto y este tambor.

5 Así, la invención se refiere a un dispositivo de tratamiento térmico que incluye, por una parte, un tambor con una pluralidad de lados, por otra parte, un recinto con superficies planas paralelas a estos lados y, por otra parte aún, módulos de aplicación de microondas que introducen microondas en el interior del espacio definido entre este tambor y este recinto.

10 Tan configuración permite, ventajosamente, a las microondas introducidas en el espacio conservar su progresividad y, así, evitar la formación de ondas estacionarias que impediría que la energía electromagnética de estas ondas se transforme en calor. La conservación de la progresividad de las microondas permite, entonces ventajosamente, que la energía electromagnética de estas microondas se transforme en calor de manera que el rendimiento del dispositivo según la invención es considerablemente superior al de los dispositivos del estado de la técnica.

Esta configuración permite, igualmente, aseguraron funcionamiento del dispositivo en modo individual, y ello sin haber recurrido a medios mecánicos para mezclar las ondas.

15 Otra característica consiste en que el tambor adopte la forma de un prisma que incluye una pluralidad de lados y que el recinto incluya una pluralidad de superficies planas extendiéndose cada una paralelamente a uno de tales lados del tambor. Los lados del tambor y las superficies planas del recinto forman, entonces, entre ellos, un ángulo. La presencia de estos ángulos, de estos lados y de estas superficies planas permite, ventajosamente, que las microondas sean mejor reflejadas y tengan más rendimiento que en un cilindro del estado de la técnica en el que las microondas no tienen  
20 captura de ángulo y sufren un efecto de deslizamiento.

El tambor del dispositivo puede ser fijo en la configuración descrita anteriormente (lados del tambor y caras planas del recinto paralelos) y con las ventajas mencionadas anteriormente.

25 Sin embargo, este tambor puede, igualmente, ser móvil en rotación alrededor de su eje. Cuando este tambor está en rotación, éste constituye, ventajosamente, un mezclador de ondas que permite el funcionamiento del dispositivo en modo múltiple.

Otra característica consiste en que el tambor y el soporte están disociados y son móviles, y ello de manera independiente uno del otro y/o con una velocidad diferente uno del otro.

30 Esto permite, ventajosamente, adaptar la velocidad del soporte (independientemente de la del tambor) y, por consiguiente, la duración del tratamiento de los productos que recibe este soporte en el seno del dispositivo en función de las características de estos productos (uniformidad en su volumen, heterogeneidad, composición, densidad, contenido de agua...).

Esto permite, igualmente, adaptar la velocidad del tambor (independientemente de la del soporte) que mezcla las ondas en función de la necesidad de tratamiento térmico de los productos.

35 Las características del dispositivo según la invención permiten, ventajosamente, diversificar los productos susceptibles de ser tratados térmicamente pero igualmente diversificar los dominios de aplicación del tratamiento por microondas, y ello con relación a los dispositivos del estado de la técnica.

40 En particular, este nuevo dispositivo permite el secado, la eliminación de bacterias, la extracción de productos activos, la esterilización, la pasteurización (en particular de líquidos), la deshidratación, la liofilización, la puesta en forma (en particular la combadura, por ejemplo de madera), el pegado, el recubrimiento, la pre-vulcanización, el fritado, la desmineralización, la soldadura, la polimerización, el conformado, el moldeo (en vacío o a presión), el tratamiento de los productos alimenticios (cereales, frutas, te...).

Otros propósitos y ventajas de la presente invención aparecerán en el curso de la descripción que va a seguir con referencia a modos de realización que no están dados más que a título de ejemplos indicativos y no limitativos.

La comprensión de esta descripción será facilitada haciendo referencia a los dibujos adjuntos y en los que:

- 45 - la figura 1 es una vista esquematizada y en perspectiva del dispositivo conforme a la invención;  
- la figura 2 es una vista esquematizada y en perspectiva, por una parte, de un recinto y, por otra parte, de un conjunto, constituido por el tambor y el soporte, que incluye el dispositivo según la invención, y del que al menos una parte está montada en el interior del recinto.

La presente invención se refiere al dominio del tratamiento térmico de productos implementando microondas.

50 Estas microondas, aún denominadas hiper-frecuencias, ocupan una región de 300 MHz a 30 GHz. A este propósito, se observará que, por una parte y en Francia, esta frecuencia es usualmente de 2450 MHz y, por otra parte y en los

Estados Unidos de Norteamérica, esta frecuencia es usualmente de 915 MHz.

La invención se refiere, entonces a un dispositivo 1 de tratamiento térmico de productos por microondas.

5 Tal dispositivo 1 incluye, por una parte, un recinto 2, que constituye sustancialmente un cuerpo de calentamiento, y, por otra parte, un tambor 3, que se extiende según un eje 30, y del que al menos una parte está montada en el interior de dicho recinto 2.

Este dispositivo 1 incluye, aún, un espacio 4 definido entre el recinto 2 y el tambor 3.

Dicho dispositivo 1 incluye, también, un soporte 5, al menos en parte posicionado en dicho espacio 4, y concebido para recibir y para transportar los productos a tratar.

10 Finalmente, este dispositivo 1 incluye al menos un módulo 6 de aplicación de microondas a los productos a tratar, estando concebido tal módulo 6 para introducir microondas en el interior de dicho espacio 4.

Según la invención, el tambor 3 adopta la forma de un prisma, extendiéndose según el eje 30 del tambor 3, e incluyendo una pluralidad de lados (31, 31', 31'') que se extienden paralelamente al eje 30 del tambor 3.

A este propósito, se observará que dicho tambor 3 incluye al menos seis lados (tambor en forma de un prisma hexagonal).

15 Sin embargo y según un modo de realización preferido de la invención, este tambor 3 incluye al menos ocho lados (tambor en forma de un prisma octogonal) o diez lados (tambor en forma de un prisma decagonal).

De hecho se obtienen buenos resultados para un tambor 3 que incluye ocho lados (31, 31', 31'') y que ha sido ilustrado en las figuras adjuntas.

20 Otra característica consiste en que este tambor 3 es móvil en rotación alrededor de su eje 30. Esta característica permite, ventajosamente, mezclar las ondas en el interior del espacio 4.

El dispositivo 1 incluye, entonces, medios para mandar la rotación de este tambor 3. En particular, estos medios para mandar incluyen un medio para conferir a dicho tambor 3 una velocidad de rotación determinada, más particularmente adaptada a la necesidad de tratamiento térmico de los productos.

25 Una característica adicional consiste en que el tambor 3 está realizado de un material reflectante a las microondas y/o no transparente a las microondas.

30 En particular, tal tambor 3 puede ser realizado de acero inoxidable o de un metal reflectante a las microondas y/o no transparente a las microondas. Sin embargo y según un modo de realización preferido, este tambor 3 puede, aún, ser realizado de vidrio (en particular un vidrio conocido bajo la denominación comercial « pírex ») cargado de metal (en particular de acero inoxidable), de cuarzo cargado de metal (en particular de acero inoxidable), de material compuesto reflectante de las ondas (en particular un material compuesto cargado de metal, por ejemplo de acero inoxidable) lo que permite ventajosamente, evitar cualquier adherencia del producto a tratar sobre el tambor 3 durante el tratamiento pero igualmente proponer un material (vidrio, cuarzo, compuesto) menos peligroso a causa de los destellos posibles con partículas metálicas que pueden encontrarse en los productos a tratar.

35 Además, tal material (vidrio, cuarzo, compuesto) cargado de metal puede ser completado con una capa de vidrio que permite evitar cualquier oxidación.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo 1 incluye un recinto 2.

Según la invención, este recinto 2 incluye, interiormente, una pluralidad de superficies planas (20; 20'; 20'') orientadas cada una en dirección de uno (31; 31'; 31'') de los lados del tambor 3 y extendiéndose paralelamente a tal lado (31; 31'; 31'') de este tambor 3.

40 A este propósito, se observará que las superficies planas (20; 20'; 20'') del recinto 2 están orientadas, cada una, en dirección de un lado (31; 31'; 31'') distinto del tambor 3 y son paralelas a tal lado (31; 31'; 31'').

45 Tal característica permite, ventajosamente, definir un volumen de forma paralelepípedica, entre una superficie plana (20; 20'; 20'') del recinto 2 y un lado (31; 31'; 31'') del tambor 3. En tal volumen paralelepípedico, las microondas son susceptibles de desplazarse conservando al mismo tiempo su progresividad y evitando la formación de ondas estacionarias. De hecho, tan superficie plana (20; 20'; 20'') del recinto 2 y tal lado (31; 31'; 31'') del tambor 3 constituyen, ventajosamente en combinación, una guía de ondas sobredimensionada.

A este propósito, se observará el dispositivo 1 conforme a la invención puede, aún, incluir un medio de posicionamiento que permite, ventajosamente, garantizar el paralelismo entre los lados (31; 31'; 31'') del tambor 3 y las superficies planas (20; 20'; 20'') del recinto 2.

Según otra característica de la invención, dicho recinto 2 incluye una pluralidad de elementos (21; 21'; 21'') yuxtapuestos que incluyen, cada uno, una de las superficies planas (20; 20'; 20'') tal como ya se ha mencionado y orientada en dirección de uno (31; 31'; 31'') de los lados del tambor 3.

5 Estos elementos (21; 21'; 21'') están dispuestos de manera que rodean al menos parcialmente al tambor 3, más particularmente dispuestos para rodear al menos una parte de los lados (31; 31'; 31'') del tambor 3.

Tal como es visible en las figuras adjuntas, estos elementos (21; 21'; 21'') están dispuestos según un arco de círculo cuyo centro está confundido con el eje 30 del tambor 3. Dicho recinto 2 adopta, entonces, una forma de « C » o de « U ».

Un modo preferido de realización consiste en que tal elemento (21; 21'; 21'') está constituido por una placa plana.

10 Otra característica consiste en que al menos tal elemento 21 es móvil con relación al menos a otro elemento 21', en particular yuxtapuesto.

De hecho y según un primer modo de realización, tal elemento 21 puede, entonces, ser montado articulado con relación a otro elemento 21' yuxtapuesto, más particularmente articulado en una extremidad transversal de este otro elemento yuxtapuesto 21'.

15 Tal modo de realización permite, ventajosamente, asegurar un basculamiento de este elemento 21, por una parte, en una dirección opuesta a la del tambor 3 de manera que autorice la salida de este tambor 3 fuera del recinto 2 (en particular con vistas a un mantenimiento o a un reemplazamiento de este tambor 3) y, por otra parte, en dirección de este tambor 3 (en particular después de su introducción en el interior del recinto 2) para que la superficie plana 20 de este elemento 21 sea paralela a un lado 31 del tambor 3.

20 Sin embargo y según otro modo de realización, el recinto 2 puede ser realizado en dos partes móviles una con relación a la otra, en particular por deslizamiento según una dirección perpendicular al eje 30 del tambor 3 como se ha descrito a continuación. Cada parte de este recinto 2 incluye, entonces, una parte de estos elementos 21 mientras que la otra parte de este recinto 2 incluye la otra parte de estos elementos 21'. Así, en caso de desplazamiento de una parte de este recinto 2 con relación a la otra parte de este recinto 2, los elementos 21 (que incluyen esta parte de recinto 2) se desplazan con relación a los otros elementos 21' (que incluyen la otra parte de este recinto 2). Conforme a este otro modo de realización, dicho recinto 2 puede, entonces ventajosamente, rodear el conjunto de los lados (31; 31'; 31'') del tambor 3. Tal recinto 2 está, más particularmente, adaptado al tratamiento de productos fluidos, en particular los líquidos.

25 Tal como se ha mencionado anteriormente, el recinto 2 incluye, interiormente, una pluralidad de superficies planas (20; 20'; 20'') cada una orientada en dirección de uno (31; 31'; 31'') de los lados del tambor 3 y extendiéndose paralelamente a tal lado (31; 31'; 31'') de este tambor 3.

30 A este propósito, se observará que el tambor 3 puede ser inmovilizado con relación a dicho recinto 2 en tal posición. Esta posición puede ser garantizada por el medio de posicionamiento ya mencionado.

35 Otra característica consiste en que este tambor 3 está montado a rotación en el interior de este recinto 2 de manera que, en el curso de tal rotación, los lados (31; 31'; 31'') de este tambor 3 forman entonces un ángulo con las superficies planas (20; 20'; 20'') del recinto 2. Resulta de ello una mezcla de las ondas en el interior del espacio 4, y ello entre los lados (31; 31'; 31'') de este tambor 3 y las superficies planas (20; 20'; 20'') del recinto 2.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo 1 incluye un soporte 5 al menos en parte posicionado en dicha espacio 4, y concebido para recibir y para transportar los productos a tratar al menos en el interior de este espacio 4.

40 De hecho, tal soporte 5 está realizado de un material transparente a las microondas, más particularmente de un vidrio (en particular. Conocido bajo la denominación comercial de pírex) o de un polímero, (en particular politetrafluoroetileno usualmente conocido bajo la denominación comercial de teflón).

Según un modo de realización particular ilustrado en la figura 2, tal soporte 5 incluye, por una parte, un cilindro 50 en el interior del cual está posicionado el tambor 3 (más particularmente de manera coaxial) y, por otra parte, una alfombra 51 posicionada en la periferia de dicho cilindro 50, y ello de manera que defina con este cilindro 50 una cavidad para la recepción de los productos a tratar.

45 Se observará que tal alfombra 51 puede estar configurada en arco de círculo coaxial a dicho cilindro 50.

Una característica adicional se refiere al hecho de que el dispositivo 1 incluye medios para regular la distancia de la alfombra 51 con relación al cilindro 50.

50 Otro modo de realización no representado consiste en que tal soporte 5 puede incluir un serpentín (en particular realizado de un polímero fluorado tal como ya se ha mencionado) enrollado alrededor del tambor 3 y en el interior del cual puede circular un fluido.

Aún otro modo de realización consiste en que este soporte 5 puede, también, incluir tubos rectos (en particular de vidrio)

que equipan dicho tambor 3.

Finalmente, otro modo de realización puede aún consistir en que éste soporte 5 incluye un reactor circular completamente cerrado (susceptible de trabajar en vacío o a presión), equipando aún allí dicho tambor 3. Tal reactor puede, ventajosamente, ser completado por un sistema de refrigeración.

- 5 Este serpentín, tubos y reactor circular permiten, ventajosamente, asegurar el tratamiento de productos en forma de fluidos.

Otra característica de la invención consiste en que al menos una parte del soporte 5 es móvil alrededor del tambor 3 o con este tambor 3, más particularmente alrededor del eje 30 del tambor 3.

- 10 A este propósito, se observará que es, más particularmente, el cilindro 50 y/o al alfombrilla 51 el que incluye este soporte 5 que son, entonces, móviles en rotación, y ello alrededor del eje 30 del tambor 3.

El dispositivo 1 incluye, entonces, medios para mandar el movimiento de este soporte 5. En particular, estos medios para mandar incluyen un medio para conferir a dicho soporte 5 una velocidad determinada, más particularmente adaptada a la duración del tratamiento de los productos a tratar.

- 15 Tal como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo 1 incluye un tambor 3 montado a rotación alrededor de su eje 30.

También y según otra característica de la invención, este tambor 3 y el soporte 5 están disociados y son móviles (más particularmente en rotación), y ello de manera independiente uno del otro y/o con una velocidad (más particularmente de rotación) diferente uno del otro.

- 20 Tal característica permite, ventajosamente, poner en movimiento el soporte 5 y, según los productos a tratar, o bien mantener el tambor 3 inmóvil (más particularmente en una configuración tal como se ha descrito anteriormente), o bien poner en movimiento este tambor 3 (en particular a una velocidad diferente de la de dicho soporte 5).

Otra característica consiste en que al menos el tambor 3 y el soporte 5 son deslizantes con relación al menos a una parte del recinto 2.

Tal deslizamiento se produce, de preferencia, según una dirección perpendicular al eje 30 del tambor 3.

- 25 Según un primer modo de realización, el tambor 3 y el soporte 5 son deslizantes con relación al recinto 2 que incluye al menos un elemento 21 articulado (basculante) tal como se ha mencionado ya, y ello para permitir la apertura del recinto 2 y la extracción del tambor 3 y del soporte 3 fuera de este recinto 2.

Según un segundo modo de realización, el tambor 5, el soporte 5 y una parte del recinto 2 son deslizantes con relación a otra parte de este recinto 2.

- 30 A fin de permitir tal deslizamiento, el dispositivo 1 incluye, por una parte, una parte del bastidor fija sobre la que está montada al menos una parte de dicho recinto 2 y, por otra parte, una parte del bastidor móvil (más particularmente según una dirección perpendicular al eje 30 del tambor 3) con relación a la parte fija de este bastidor y sobre la que están montados al menos dicho tambor 3 y dicho soporte 5 (véase aún otra parte del recinto 2).

- 35 Tal característica permite, entonces, ventajosamente, desplazar el conjunto constituido por el tambor 3 y el soporte 5 (o sea aún por una parte del recinto 2), y ello con relación al menos a una parte de dicho recinto 2. Tal desplazamiento puede ser asegurado a fin de proceder a una operación de mantenimiento sobre este conjunto y/o a un reemplazamiento de este conjunto y/o a una modificación de este conjunto.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo 1 incluye al menos un módulo 6 de aplicación de microondas.

- 40 Según la invención, este o estos módulos 6 de aplicación de microondas incluyen, cada uno, una guía de ondas 60, por una parte, que se extiende en dirección del espacio 4 definido entre el tambor 3 y el recinto 2 y, por otra parte, concebido para introducir, en el interior de este espacio 4, microondas según una dirección correspondiente a la dirección de desplazamiento de los productos a tratar (esto en el interior de este espacio 4) y/o según una dirección paralela a una (20; 20'; 20'') de las superficies planas del recinto 2.

- 45 Tal como es visible en las figuras adjuntas, tal guía de ondas 60 presenta una sección en forma de paralelepípedo, en particular rectángulo.

Una característica adicional consiste en que tal módulo 6 de aplicación de microondas (más particularmente la guía de ondas 60 que incluye tal módulo 6) está montado sobre el recinto 2, más particularmente sobre un elemento (21; 21'; 21'') que incluye el recinto 2, y ello con el lado opuesto al orientado en dirección del tambor 3.

Tal elemento (21; 21'; 21'') incluye, entonces, una abertura 22 para el paso de las ondas y a la derecha de la cual está

montado el módulo 6 de aplicación de las microondas 6, más particularmente la guía de ondas 60 que incluye éste.

5 De hecho, tal módulo 6 está montado sobre un elemento (21'; 21"; 21) que esta yuxtapuesto a un elemento (21; 21'; 21") del recinto 2 que delimita (con un lado 31 del tambor 3 paralelo a la superficie plana 20 de este elemento 21) un volumen en el interior del cual este módulo 6 introduce las microondas y/o incluyendo la superficie plana (20; 20'; 20") paralela a la dirección según la cual el módulo 6 introduce las microondas en el espacio 4.

Otra característica consiste en que tal módulo 6 incluye al menos una fuente de microondas 61, más particularmente en forma de un magnetrón o análogo.

Aún otra característica de la invención consiste en que el dispositivo 1 (más particularmente el recinto 2) incluye, aguas arriba y/o aguas abajo del o de los módulos 6 de aplicación de microondas, al menos un medio 7 para atrapar las ondas.

10 De hecho, tal medio 7 para atrapar las ondas está constituido por una cavidad que se extiende paralelamente al eje 30 del tambor 3, desembocando hacia el interior del recinto 2, y presentando una sección en forma de omega.

Según un primer modo de realización, el dispositivo 1 puede incluir, aguas arriba de un módulo 6 de aplicación de microondas, tal medio 7 para atrapar las ondas emitidas en particular por otro módulo de aplicación de microondas.

15 Tal como se ha mencionado anteriormente, cada superficie plana (20; 20'; 20") del recinto 2 delimita, con un lado (31; 31'; 31") del tambor 3 que es paralelo a esta superficie plana (20; 20'; 20"), un volumen en el interior del cual un módulo 6 de aplicación de microondas introduce las microondas.

20 En un caso parecido y según un modo preferido de realización de la invención, el medio 7 para atrapar las ondas introducidas en tal volumen por un módulo 6 de aplicación de microondas está posicionado aguas abajo de este módulo 6 y por el lado de este volumen opuesto al lado del volumen por el que las ondas son introducidas en este volumen por este módulo 6.

Otra característica consiste en que tal medio 7 para atrapar las ondas está interpuesto entre dos superficies planas (20; 20'; 20") que incluye el recinto 2, más particularmente dos superficies planas (20; 20'; 20") yuxtapuestas.

25 De hecho, tal como es visible en las figuras adjuntas, tal medio 7 está más particularmente interpuesto entre los elementos yuxtapuestos (21; 21'; 21") ya mencionados, que incluye el recinto 2, y que incluye tal superficie plana (20; 20'; 20").

A este propósito, se observará que el dispositivo 1 incluye, entonces, al menos una pieza para conectar los elementos yuxtapuestos (21; 21'; 21") que incluye el recinto 2, incluyendo tal pieza la cavidad que constituye el medio 7 para atrapar las ondas.

30 La presencia de tal medio 7 para atrapar las ondas permite atribuir a cada módulo 6 de aplicación de microondas un volumen (tal como se ha descrito anteriormente) en el interior del cual este módulo 6 introduce las microondas. Tal módulo 6 incluye, así, su propio recinto de funcionamiento.

La presencia de tal medio 7 para atrapar las ondas permite, igualmente, impedir la reflexión de las ondas que podrían volver sobre las fuentes 61 de microondas, en particular sobre aquella que haya emitido estas microondas.

35 Finalmente, el dispositivo 1 incluye medios para gestionar su funcionamiento. En particular, estos medios para gestionar permiten mandar la potencia de los módulos 6, el movimiento del soporte 5, el mantenimiento a la parada (para una utilización en modo individual del dispositivo 1) o el movimiento (para una utilización de modo múltiple del dispositivo 1) del tambor 3.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la invención se refiere, igualmente a un procedimiento de tratamiento térmico de productos por microondas.

40 Según la invención, este procedimiento es implementado por el dispositivo 1 descrito anteriormente.

En particular, este procedimiento incluye una etapa que consiste en introducir, por al menos uno de los módulos 6 de aplicación de microondas, microondas en el interior de al menos un volumen delimitado por una de las superficies planas (20; 20'; 20") del recinto 2 y por uno de los lados (31; 31'; 31") del tambor 3, paralelo a tal superficie plana (20; 20'; 20"), esto cuando el tambor es inmóvil con relación al recinto.

45 A este propósito, se observará que este procedimiento es implementado cuando los lados (31; 31'; 31") del tambor 3 son paralelos a las superficies planas (20; 20'; 20") del recinto 2 lo que puede ser garantizado por el medio de posicionamiento mencionado anteriormente y que incluye el dispositivo 1 conforme a la invención.

Tal procedimiento permite, ventajosamente, un funcionamiento de dichos dispositivo 1 en modo individual.

Bien entendido, en el curso de tal procedimiento, el soporte 5 es puesto en movimiento a fin de asegurar la circulación de

los productos a tratar en el interior del dispositivo 1, más particularmente en el interior de dicho espacio 4.

La invención se refiere, igualmente, a otro procedimiento de tratamiento térmico de productos por microondas implementado por el dispositivo descrito anteriormente.

- 5 Este otro procedimiento consiste, por una parte, en asegurar la rotación del tambor 3 alrededor de su eje 30 y con relación al recinto 2 y, por otra parte, en introducir, por al menos uno de los módulos 6 de aplicación de microondas, microondas en el interior del espacio 4 definido entre este recinto 2 y este tambor 3.

Tal procedimiento permite, ventajosamente, un funcionamiento de dicho dispositivo 1 en modos múltiples y asegurar la mezcla de ondas en el interior de dicho espacio 4.

- 10 Allí aún, el soporte 5 es puesto en movimiento a fin de asegurar la circulación de los productos a tratar en el interior del dispositivo 1.

A este propósito, se observará, que, según una primera variante de este procedimiento, se confiere al tambor 3 y al soporte 5 un movimiento con una misma velocidad.

Sin embargo y segundo un modo de realización preferido de este procedimiento, se confiere al tambor 3 y al soporte 5 un movimiento con velocidades diferentes.

- 15 Este procedimiento permite, ventajosamente, por una parte, adaptar la duración de tratamiento de los productos (interviniendo sobre la velocidad del soporte 5) en función de las características de estos productos y, por otra parte, adaptarse a la necesidad de tratamiento térmico de los productos (interviniendo sobre la velocidad del tambor 3 y, por tanto, sobre la mezcla de las ondas).

- 20 Finalmente, se observará que la presencia de los medios de gestión permite, ventajosamente, asegurar un funcionamiento del dispositivo 1 únicamente en modo individual, únicamente en modo múltiple, pero igualmente en modo múltiple así como en modo individual (en particular de manera alternativa) y pasar del uno al otro en el curso de un periodo de tratamiento.



**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1) de tratamiento térmico de productos por microondas, incluyendo este dispositivo:
- un recinto (2);
  - 5      - un tambor (3) que se extiende según un eje (30) y del que al menos una parte está montada en el interior del recinto (2);
  - un espacio (4) definido entre el recinto (2) y el tambor (3);
  - un soporte (5), al menos en parte posicionado en dicho espacio (4), y concebido para recibir y para transportar los productos a tratar;
  - 10      - al menos un módulo (6) de aplicación de microondas a los productos a tratar, estando concebido tal módulo (6) para introducir microondas en el interior de dicho espacio (4),
  - caracterizado por el hecho de que:
    - el tambor (3) adopta la forma de un prisma, que se extiende según el eje (30) del tambor (3), y que incluye una pluralidad de lados (31; 31'; 31'') que se extienden paralelamente al eje (30) del tambor (3);
    - 15      - el recinto (2) incluye, interiormente, una pluralidad de superficies planas (20; 20'; 20'') orientada cada una en dirección de uno (31; 31'; 31'') de los lados del tambor (3) y extendiéndose paralelamente a tal lado (31; 31'; 31'') de este tambor (3).
2. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el tambor (3) incluye al menos ocho lados, o bien diez lados.
3. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por el hecho de que el tambor (3) es móvil en rotación alrededor de su eje (30).
4. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el recinto (2) incluye una pluralidad de elementos (21; 21'; 21'') yuxtapuestos que incluyen, cada uno, una de las superficies planas (20; 20'; 20'') orientada en dirección de uno (31; 31'; 31'') de los lados del tambor (3) y dispuestos de manera que rodeen al menos parcialmente el tambor (3).
- 25      5. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que al menos un elemento (21) es móvil con relación al menos a otro elemento (21'), en particular yuxtapuesto.
6. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el soporte (5) está realizado de un material transparente a las microondas, e incluye, por una parte, un cilindro (50) en el interior del cual está posicionado el tambor (3) y, por otra parte, una alfombrilla (51) posicionada en la periferia del cilindro (50), y ello de manera que defina con este cilindro (50) una cavidad para la recepción de los productos a tratar.
- 30      7. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 5, caracterizado por el hecho de que el soporte (5) incluye un serpentín enrollado alrededor del tambor (3), tubos rectos que equipan dicho tambor (3) o un reactor circular que equipa dicho tambor (3).
- 35      8. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que al menos una parte del soporte (5) es móvil alrededor del tambor (3) o con este tambor (3).
9. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el tambor (3) y el soporte (5) están disociados y son móviles, y ello de manera independiente uno del otro y/o con una velocidad diferente uno del otro.
- 40      10. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que al menos el tambor (3) y el soporte (5) son deslizantes con relación al menos a una parte del recinto (2).
11. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que al menos el o los módulos (6) de aplicación de microondas incluyen, cada uno, una guía de ondas (60) que se extiende en dirección del espacio (4) definido entre el tambor (3) y el recinto (2) y, concebida para introducir, en el interior de este espacio (4), microondas según una dirección correspondiente a la dirección de desplazamiento de los productos a tratar y/o paralela a una (20; 20'; 20'') de las superficies planas del recinto (2).
- 45      12. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el dispositivo (1) incluye, aguas arriba y/o aguas abajo del o de los módulos (6) de aplicación de

microondas, al menos un medio (7) para atrapar las ondas, que incluye el recinto (2), y que está constituido por una cavidad que se extiende paralelamente al eje (30) del tambor (3), desembocando hacia el interior del recinto (2), y presentando una sección en forma de omega.

5 13. Dispositivo (1) de tratamiento térmico según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que el medio (7) para atrapar las ondas está interpuesto entre dos superficies planas (20; 20'; 20") que incluye el recinto (2).

10 14. Procedimiento de tratamiento térmico de productos por microondas, caracterizado por el hecho de que este procedimiento es implementado por el dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes e incluye una etapa que consiste en introducir, por al menos uno de los módulos (6) de aplicación de microondas, microondas en el interior de al menos un volumen delimitado por una de las superficies planas (20; 20'; 20") del recinto (2) y por uno de los lados (31; 31'; 31") del tambor (3), paralelo a tal superficie plana (20; 20'; 20"), y ello cuando el tambor (3) es inmóvil con relación al recinto (2).

15 15. Procedimiento de tratamiento térmico de productos por microondas, caracterizado por el hecho de que este procedimiento es implementado por el dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 y consiste, por una parte, en asegurar la rotación del tambor (3) alrededor de su eje (30) y con relación al recinto (2) y, por otra parte, en introducir, por al menos uno de los módulos (6) de aplicación de microondas, microondas en el interior del espacio (4) definido entre este recinto (2) y este tambor (3).

16. Procedimiento de tratamiento térmico según la reivindicación 15, caracterizado por el hecho de que se confiere al tambor (3) y al soporte (5) un movimiento con velocidades diferentes.

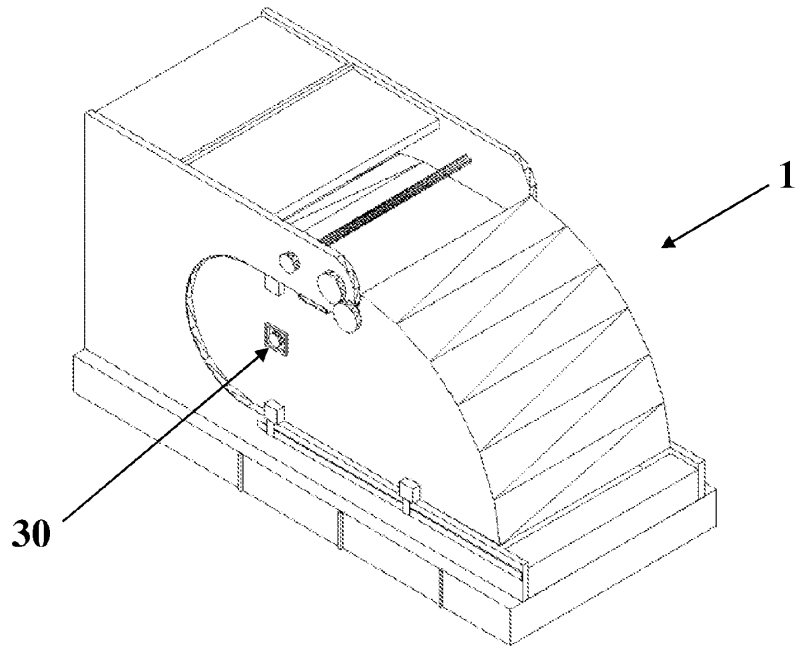


FIG.1

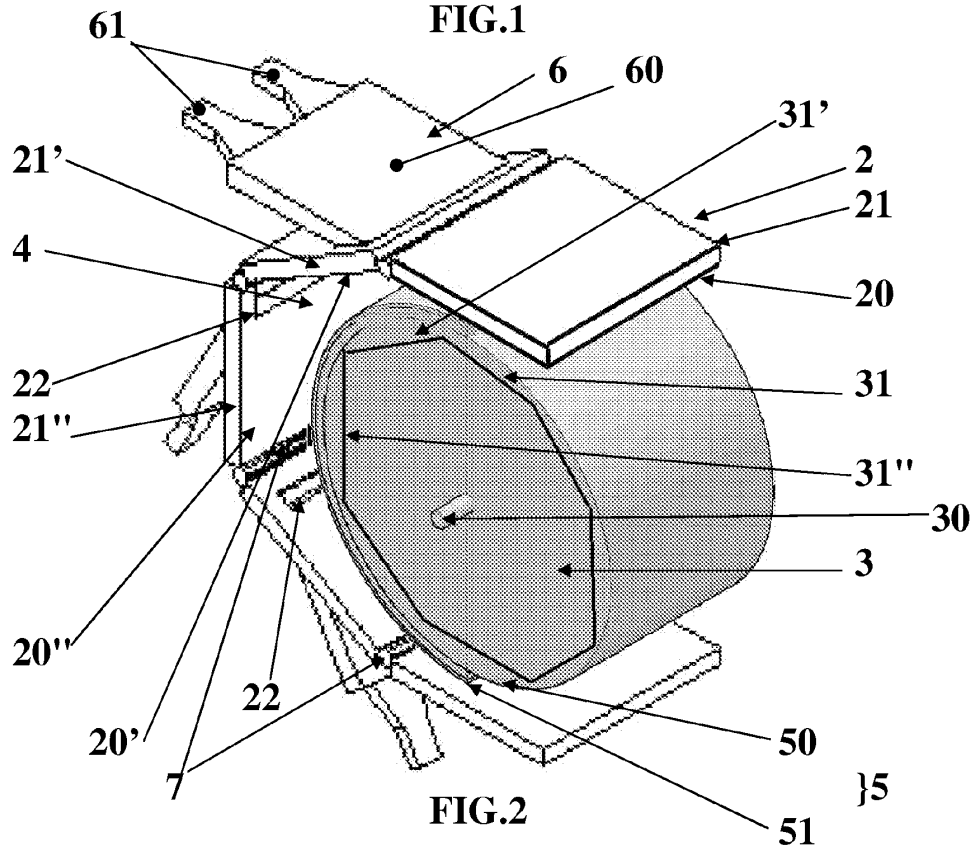


FIG.2