



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 317 691**

51 Int. Cl.:  
**C07B 63/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99913604 .7**

96 Fecha de presentación : **09.04.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **0989105**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.03.2000**

54 Título: **Proceso para la producción de compuestos aromáticos por tratamiento con agua supercrítica.**

30 Prioridad: **09.04.1998 JP 10-97819**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2009**

73 Titular/es: **SUNTORY LIMITED**  
**1-40, Dojimahama 2-chome**  
**Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8203, JP**

72 Inventor/es: **Nakahara, Koichi;**  
**Fujii, Takahisa;**  
**Miki, Wataru;**  
**Nagami, Kenzo y**  
**Arai, Kunio**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 317 691 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 para la producción de compuestos aromáticos por tratamiento con agua supercrítica.

5 La presente invención se refiere a un proceso para la producción de compuestos aromáticos a partir de material vegetal. Más particularmente, la invención se refiere a un proceso para la producción de compuestos aromáticos en un corto periodo de tiempo y mediante un procedimiento simple que implica el tratamiento de un material vegetal con agua que está en un estado supercrítico o un estado subcrítico.

**10 Técnica anterior**

Se sabe que los materiales vegetales contienen compuestos poliméricos, tales como lignina y elagitanino, y que tienen compuestos aromáticos diversos, tales como vanilina, ácido gálico, ácido elágico y ácido protocatéquico, como unidades constituyentes. Hasta ahora, los métodos conocidos para la obtención de compuestos aromáticos contenidos en materiales vegetales sólo han sido métodos de extracción que implican descomposición con radicales, tales como modificación térmica (Descripción Pública de Patente Japonesa (Kokai) N° 59519/97), irradiación con haces de electrones (Descripción Pública de Patente Japonesa (Kokai) N° 121392/75) y desintegración explosiva (Descripción Pública de Patente Japonesa (Kokai) N° 19895/86, 222802/88, 117400/90, 126725/92 y 145027/92).

20 Muchos compuestos aromáticos tienen aromas característicos. La vanilina es un compuesto aromático muy usado como aroma comestible en alimentos tales como helado y caramelos y como aromatizante en productos de lujo como licores y tabaco.

La vanilina se sintetiza industrialmente por metilación de protocatecaldehído, que procede de eugenol o salofural, con un álcali y dimetilsulfato o por tratamiento oxidativo de ácido sulfónico de lignina contenido en licor residual de la pasta al sulfito. También se realiza un método de extracción de vainas de vainilla, pero sólo se puede obtener una cantidad muy pequeña de vanilina a partir de una gran cantidad de materia prima. El siringaldehído, un compuesto aromático, se conoce como un componente de aroma del sake, pero hasta ahora no se ha conocido un método para la producción comercial de este compuesto. El ácido gálico se utiliza como agente desoxidante, sustancia de revelado para fotografía, material de partida para tintas y colorantes, un astringente o un hemostático.

Están en marcha diversos estudios de aplicación con respecto a la extracción, purificación, síntesis y descomposición usando fluidos supercríticos. Para el agua supercrítica, se están llevando a cabo estudios sobre su capacidad para eliminar la toxicidad de PCB y dioxina (Descripción Pública de Patente Japonesa (Kokai) N° 327678/97) y también se está investigando su reacción de degradación de biomasa. La Descripción Pública de Patente Japonesa (Kokai) N° 31000/93 presenta un método que hidroliza o piroliza selectivamente compuestos naturales o sintéticos de alto peso molecular con el uso de agua supercrítica como disolvente para descomponer los polímeros en sus unidades constituyentes o en combinaciones aproximadamente oligoméricas de las unidades constituyentes. Los ejemplos de este método incluyen formación de glucosa a partir de celulosa contenida en grandes cantidades en fuentes de polímeros, tales como papel, madera y paja, y conversión de muestras de ensayo derivadas de lignina en compuestos de bajo peso molecular. La Descripción Pública de Patente Japonesa (Kokai) N° 268166/97 describe un método para la producción de diversos aminoácidos por medio de la hidrólisis de proteínas con agua presente en un estado supercrítico.

45 El documento JP-A-56-501205 describe un proceso para el tratamiento de material orgánico que se puede conseguir con extracción con agua supercrítica.

El documento JP-A-50-31000 también menciona la descomposición de material vegetal con condiciones de agua supercrítica.

50 Sin embargo, hasta ahora no se ha conocido que sea posible obtener compuestos aromáticos por tratamiento de materiales vegetales con agua presente en un estado supercrítico en condiciones como las definidas en la reivindicación 1.

**55 Sumario de la invención**

La presente invención proporciona un proceso para la producción de compuestos aromáticos a partir de material vegetal en un corto periodo de tiempo y mediante un procedimiento sencillo.

60 La presente invención proporciona adicionalmente un proceso para la producción de compuestos aromáticos, sin que dicho proceso vierta residuos generados como restos exprimidos como resultados de métodos convencionales tales como modificación térmica.

**Breve descripción de los dibujos**

65 La Figura 1 es una vista que muestra los resultados de la cromatografía líquida de alta resolución de compuestos aromáticos obtenidos a partir de un material de *Quercus crispula*.

## ES 2 317 691 T3

La Figura 2 es una vista que muestra los resultados de la cromatografía líquida de alta resolución de compuestos aromáticos obtenidos a partir de un material de cedro japonés.

La Figura 3 es una vista que muestra los resultados de la cromatografía líquida de alta resolución de compuestos aromáticos obtenidos a partir de un material de ciprés hinoki.

La Figura 4 es una vista que muestra los resultados de la cromatografía líquida de alta resolución de compuestos aromáticos obtenidos a partir de un material de bambú.

### 10 Descripción detallada de la invención

La presente invención es un proceso para la producción de compuestos aromáticos procedentes de un vegetal o polímeros de los compuestos aromáticos, en un corto periodo de tiempo y mediante un procedimiento sencillo, comprendiendo el proceso el tratamiento de un material vegetal con agua supercrítica o agua subcrítica para liberar compuestos aromáticos que están contenidos en el material vegetal y/o compuestos aromáticos que se han generado tras la descomposición de componentes del material vegetal, como compuestos individuales o polímeros de los mismos, en el exterior del material vegetal; y la separación y purificación de los compuestos aromáticos liberados o sus polímeros.

#### 20 *Compuestos aromáticos*

Los compuestos aromáticos y sus polímeros, obtenidos mediante el proceso de la presente invención, varían de forma diversa de acuerdo con el tipo del material vegetal usado. Los compuestos aromáticos típicos o polímeros de los mismos incluyen los siguientes:

##### 25 a) *Fenilpropanoides*

Vanilina, ácido vanílico, coniferaldehído, alcohol coniferílico, siringa, aldehído siríngico, ácido sinápico y polímeros de éstos.

##### 30 b) *Derivados de pirogalol*

Pirogalol, ácido gálico, ácido elágico y polímeros de éstos.

##### 35 c) *Derivados de pirocatecol*

Pirocatecol, ácido protocatéquico y polímeros de éstos.

#### 40 *Materiales vegetales usados*

Las clases de plantas usadas como materiales de partida no están restringidas, pero los ejemplos incluyen bambú, cedro japonés, ciprés hinoki, *Quercus crispula*, cerezo, falso castaño del Japón, pino, *Hiba arborvitae*, castaño japonés, césped de bambú, roble, *Paulownia*, albaricoquero japonés, melocotonero, arce, zelkova, *Wisteria*, abeto, olmo, ginkgo, *Camellia*, sauce, morera, teca, caoba, magnolia, persimonia, albaricoquero, membrillo chino, rosa mosqueta, rosa, níspero, membrillo japonés, olivo oloroso, alcanforero, tejo japonés, acacia y arbusto espinoso de *Araliaceae*.

En la presente invención, se pueden usar partes cualesquiera de estos vegetales, tales como el tronco, corteza, tallo, rama, raíz, hoja, flor, brote y semilla. Típicamente, se usa una parte leñosa o una parte floral. Por ejemplo, se prefiere usar recipientes de madera que se usan para la producción y/o almacenaje de productos fermentados y alimentos y bebidas como materiales vegetales para lograr la utilización de materiales residuales. Preferiblemente, se somete un material vegetal a picado en trozos pequeños, corte fino o pulverizado como pretratamiento para realizar un tratamiento eficaz en agua supercrítica y aumentar la recuperación de compuestos aromáticos o sus polímeros.

#### 55 *Condiciones para tratamiento en agua supercrítica*

El proceso de la presente invención se caracteriza por el tratamiento de un material vegetal con agua supercrítica.

Se sabe bien que pueden existir sustancias en tres estados: como sólido, líquido o gas. Si se aumentan gradualmente la temperatura y la presión, empezando en un estado en el que se mezclan un gas y un líquido, cuando se excede una cierta presión y una cierta temperatura (es decir, punto crítico), existe un intervalo en que la superficie del límite entre el gas y el líquido desaparece y el gas y el líquido se integran como una entidad inseparable para formar un estado fluido. Dicho fluido se llama fluido supercrítico, que es un fluido de densidad elevada que tiene propiedades intermedias entre gas y líquido. Es decir, este fluido disuelve sustancias diversas como un líquido, y tiene fluidez elevada como un gas.

65 El punto crítico para el agua es una temperatura de 374°C y una presión de 22,4 MPa. El agua supercrítica se refiere a agua en un estado a una temperatura y a una presión en intervalos específicos que exceden este punto crítico. El agua supercrítica varía continuamente en valores de parámetros tales como densidad, viscosidad, constante dieléctrica, producto iónico y coeficiente de difusión, dependiendo de la temperatura y presión. Se sabe que la solubilidad, un

parámetro importante para un disolvente de reacción, aumenta según aumenta la densidad. Otro factor relacionado con la solubilidad es la constante dieléctrica, que aumenta con el aumento de la densidad y disminuye según se eleva la temperatura. A una temperatura suficientemente alta, una constante dieléctrica se hace tan pequeña que el agua es casi incapaz de proteger la fuerza electrostática que actúa entre iones. En estas condiciones, la mayoría de las especies de ión disueltas están presentes como pares de iones. Por lo tanto, el agua supercrítica se comporta como una sustancia no polar, en vez de como una sustancia polar.

De forma casual, el pH del agua en un estado supercrítico es de 4, produciendo una concentración de ión de hidrógeno de 1/10.000, mientras que la concentración de ión de hidróxido es también de 1/10.000. Por lo tanto, fácilmente será evidente que las propiedades de este agua son completamente diferentes de las del agua como líquido.

La presente invención produce compuestos aromáticos mediante la utilización de las características precedentes del agua supercrítica. Por tanto, comparada con la tecnología convencional para la producción de compuestos aromáticos a partir de material vegetal mediante modificación térmica (Descripción Pública de Patente Japonesa (Kokai) N° 59519/97), la presente invención no genera subproductos que aparecen secundariamente de otra manera como resultado de un método de calentamiento. En este sentido, esta invención es básicamente diferente de la tecnología convencional y puede producir compuestos aromáticos con altos rendimientos con facilidad y en poco tiempo. A consecuencia de esta característica de la presente invención, se puede predecir fácilmente qué tratamiento de un material vegetal con agua subcrítica después de agua supercrítica podría obtener de manera similar compuestos aromáticos. Por lo tanto, las referencias al agua supercrítica que se harán más adelante en este documento también incluyen agua subcrítica, como quedará claro a partir del contexto.

Durante el tratamiento con agua supercrítica, el material vegetal y el agua se mezclan, por ejemplo, en una proporción entre material vegetal y agua de 1:aproximadamente 1 a 1.000, preferiblemente de 1:aproximadamente 5 a 200. El reactor puede ser cualquier recipiente adecuado para tratamiento con agua supercrítica y se puede seleccionar, cuando se desee, de acuerdo con la escala de producción. Por ejemplo, se usa un recipiente cerrado (preferiblemente uno hecho de un metal tal como aleación de SUS) con una capacidad de aproximadamente 1 ml a 10 litros, preferiblemente de aproximadamente 10 ml a 1 litro. Este recipiente se carga con aproximadamente del 30 al 40% (V/V), preferiblemente del 32 al 35% (V/V) de agua y el material vegetal se añade en la proporción mencionada arriba. Para producir compuestos aromáticos, el tratamiento se realiza preferiblemente en un estado anaerobio. Para este propósito, es aconsejable vaciar el interior del recipiente o depurar completamente el interior del recipiente y el agua con un gas inerte tal como nitrógeno o argón, seguido del cierre del recipiente. El tratamiento se realiza en condiciones en las que el agua está en un estado supercrítico a una temperatura de aproximadamente 374°C (la presión en este momento es de aproximadamente 22,4 MPa o más) a aproximadamente 500°C (aproximadamente 30,4 MPa o más) o en unas condiciones en las que el agua está en un estado subcrítico a una temperatura que excede de aproximadamente 300°C (que excede de aproximadamente 15,2 a 20,3 MPa). El tiempo de tratamiento está dentro de los 2 minutos.

Las condiciones para el tiempo de tratamiento y la temperatura se seleccionan a partir del intervalo descrito arriba, de acuerdo con el material vegetal usado como material de partida, los compuestos aromáticos destinados para la producción o condiciones diversas, tales como la escala de producción. Por ejemplo, se pueden obtener polímeros de compuestos aromáticos diversos mediante el ajuste de un tiempo de reacción acortado o una temperatura de reacción reducida. Las condiciones concretas para dichos propósitos se pueden determinar fácilmente mediante experimentos.

#### *Separación y purificación de compuestos aromáticos*

El material vegetal tratado con agua en un estado supercrítico se enfría por medios tales como enfriamiento rápido del reactor que contiene el material con agua enfriada con hielo o similar. Después de asegurarse de que la temperatura se ha reducido suficientemente, el reactor se abre. Normalmente, se recuperan sustancias solubles en agua como solución acuosa, mientras que las sustancias liposolubles se adhieren a la superficie de la pared del reactor en forma alquitranada. Los compuestos aromáticos muestran a menudo solubilidad en grasas, a fin de que la parte que se adhiere a la superficie de la pared se recupere con el uso de un disolvente orgánico, tal como alcoholes, acetona, dimetilsulfóxido o acetonitrilo. La mezcla liposoluble recuperada se pretrata, cuando sea necesario, con carbón vegetal activado o un vehículo adsorbente. Después, la mezcla se usa como tal o después de la separación y purificación en los grupos de compuestos respectivos o compuestos individuales en ciertos casos, de acuerdo con el propósito de uso. Los métodos de purificación dependen, pero sin limitación, de técnicas cromatográficas diversas que usan gel de sílice, gel de sílice modificado con octadecilo, cianopropilo o t-butilo, un intercambiador catiónico o aniónico, resina hidrófoba o celulosa como vehículo, electroforesis, uso de membranas de separación diversas, uso de resinas diversas y distribución líquido-líquido.

La sustancia alquitranada después de la extracción de los compuestos aromáticos es probable que contenga otros componentes útiles. Por ejemplo, se pueden aislar componentes de aceites esenciales mediante extracción adicional con hexano-éter dietílico.

La solución acuosa recuperada del interior del reactor puede contener compuestos de bajo peso molecular tales como glucosa o lignina. Estos compuestos se pueden aislar por separado, si se desea.

## ES 2 317 691 T3

### Ejemplo 1

Se cortó finamente material de *Quercus crispula* con una sierra y se redujo a polvo. Un reactor (capacidad interna de 10 ml) de aleación de SUS se cargó con 3,25 ml de agua destilada y se añadieron 500 mg del polvo del material de *Quercus crispula*. Después, el interior del reactor se depuró completamente con nitrógeno y el reactor se cerró rápidamente. El reactor se colocó en un baño de resina preparado por separado (mantenido en un calentador de camisa) mantenido a 380°C y la reacción se llevó a cabo durante 45 segundos. Después, el reactor se sumergió en agua enfriada con hielo para enfriarse. Cuando la temperatura del contenido alcanzó 40°C, el reactor se abrió. Se extrajo primero una solución acuosa y después se recuperó, con el uso de alcohol etílico, una sustancia alquitranada que se adhería a la pared. La solución de alcohol etílico resultante (aproximadamente 10 ml) se trató con carbón vegetal activado que tenía una concentración final de 2.000 ppm. La composición de sus constituyentes se examinó mediante cromatografía líquida de alta resolución (vehículo; fase inversa Nakarai Tesk ODS, fase móvil; gradiente de elución de 50 minutos con una solución acuosa que contenía ácido acético al 2% a una solución acuosa que contenía ácido acético al 2% y alcohol metílico al 25%, velocidad de flujo de 1 ml/min, longitud de onda de detección de 280 nm).

Los resultados se muestran en la Figura 1. Los compuestos aromáticos eluidos se usaron sin cambiar, como una mezcla, o se usaron como antioxidante después de la separación en grupos de compuestos o compuestos individuales mediante la misma cromatografía en columna. Los compuestos aromáticos confirmados fueron ácido gálico, ácido protocatéquico, ácido vanílico, ácido siríngico, vanilina, aldehído siríngico, coniferaldehído y aldehído sinápico, en orden de menor a mayor tiempo de retención (mostrados mediante flechas en el dibujo).

### Ejemplo 2

Se cortó finamente material de cedro japonés con una sierra y se redujo a polvo. Un reactor (capacidad interna de 10 ml) de aleación de SUS se cargó con 3,25 ml de agua destilada y se añadieron 500 mg del polvo del material de cedro japonés. Después, el interior del reactor se depuró completamente con nitrógeno y el reactor se cerró rápidamente. El reactor se colocó en un baño de resina preparado por separado (mantenido en un calentador de camisa) mantenido a 380°C y la reacción se llevó a cabo durante 45 segundos. Después, el reactor se sumergió en agua enfriada con hielo para enfriarse. Cuando la temperatura alcanzó 40°C, el reactor se abrió. Se extrajo primero una solución acuosa y después se recuperó, con el uso de alcohol etílico, una sustancia alquitranada que se adhería a la pared. La solución de alcohol etílico resultante (aproximadamente 10 ml) se trató con carbón vegetal activado que tenía una concentración final de 2.000 ppm. La composición de sus constituyentes se examinó mediante cromatografía líquida de alta resolución (vehículo; fase inversa Nakarai Tesk ODS, fase móvil; gradiente de elución de 50 minutos con una solución acuosa que contenía ácido acético al 2% a una solución acuosa que contenía ácido acético al 2% y alcohol metílico al 25%, velocidad de flujo de 1 ml/min, longitud de onda de detección de 280 nm).

Los resultados se muestran en la Figura 2. Los compuestos aromáticos eluidos se usaron sin cambiar, como una mezcla, o se usaron como un aroma después de la separación en grupos de compuestos o compuestos individuales mediante la misma cromatografía en columna. Los compuestos aromáticos confirmados fueron ácido gálico, ácido protocatéquico, ácido vanílico, ácido siríngico, vanilina, aldehído siríngico, coniferaldehído y aldehído sinápico, en orden de menor a mayor tiempo de retención (mostrados mediante flechas en el dibujo).

### Ejemplo 3

Se cortó finamente material de ciprés hinoki con una sierra y se redujo a polvo. Un reactor (capacidad interna de 10 ml) de aleación de SUS se cargó con 3,25 ml de agua destilada y se añadieron 500 mg del polvo del material de ciprés hinoki. Después, el interior del reactor se depuró completamente con nitrógeno y el reactor se cerró rápidamente. El reactor se colocó en un baño de resina preparado por separado (mantenido en un calentador de camisa) mantenido a 380°C y la reacción se llevó a cabo durante 45 segundos. Después, el reactor se sumergió en agua enfriada con hielo para enfriarse. Cuando la temperatura alcanzó 40°C, el reactor se abrió. Se extrajo primero una solución acuosa y después se recuperó, con el uso de alcohol etílico, una sustancia alquitranada que se adhería a la pared. La solución de alcohol etílico resultante (aproximadamente 10 ml) se trató con carbón vegetal activado que tenía una concentración final de 2.000 ppm. La composición de sus constituyentes se examinó mediante cromatografía líquida de alta resolución (vehículo; fase inversa Nakarai Tesk ODS, fase móvil; gradiente de elución de 50 minutos con una solución acuosa que contenía ácido acético al 2% a una solución acuosa que contenía ácido acético al 2% y alcohol metílico al 25%, velocidad de flujo de 1 ml/min, longitud de onda de detección de 280 nm).

Los resultados se muestran en la Figura 3. Los compuestos aromáticos eluidos se usaron sin cambiar, como una mezcla, o se usaron como un antioxidante y un aroma después de la separación en grupos de compuestos o compuestos individuales mediante la misma cromatografía en columna. Los compuestos aromáticos confirmados fueron ácido gálico, ácido protocatéquico, ácido vanílico, ácido siríngico, vanilina, aldehído siríngico, coniferaldehído y aldehído sinápico, en orden de menor a mayor tiempo de retención (mostrados mediante flechas en el dibujo).

### Ejemplo 4

Se cortó finamente material de bambú con una sierra y se redujo a polvo. Un reactor (capacidad interna de 10 ml) de aleación de SUS se cargó con 3,25 ml de agua destilada y se añadieron 500 mg del polvo del material de bambú. Después, el interior del reactor se depuró completamente con nitrógeno y el reactor se cerró rápidamente. El reactor

se colocó en un baño de resina preparado por separado (mantenido en un calentador de camisa) mantenido a 380°C y la reacción se llevó a cabo durante 45 segundos. Después, el reactor se sumergió en agua enfriada con hielo para enfriarse. Cuando la temperatura alcanzó 40°C, el reactor se abrió. Se extrajo primero una solución acuosa y después se recuperó, con el uso de alcohol etílico, una sustancia alquitranada que se adhería a la pared. La solución de alcohol etílico resultante (aproximadamente 10 ml) se trató con carbón vegetal activado que tenía una concentración final de 2.000 ppm. La composición de sus constituyentes se examinó mediante cromatografía líquida de alta resolución (vehículo; fase inversa Nakarai Tesk ODS, fase móvil; gradiente de elución de 50 minutos con una solución acuosa que contenía ácido acético al 2% a una solución acuosa que contenía ácido acético al 2% y alcohol metílico al 25%, velocidad de flujo de 1 ml/min, longitud de onda de detección de 280 nm).

Los resultados se muestran en la Figura 4. Los compuestos aromáticos eluidos se usaron sin cambiar, como una mezcla, o se usaron como un aroma después de la separación en grupos de compuestos o compuestos individuales mediante la misma cromatografía en columna. Los compuestos aromáticos confirmados fueron ácido gálico, ácido protocatéquico, ácido vanílico, ácido siríngico, vanilina, aldehído siríngico, coniferaldehído y aldehído sinápico, en orden de menor a mayor tiempo de retención (mostrados mediante flechas en el dibujo).

### Efectos de la invención

El uso del proceso de acuerdo con la presente invención hace posible obtener compuestos aromáticos útiles o sus polímeros en un tiempo más corto y con más facilidad que con los métodos convencionales y en forma de mezcla, grupos de compuestos o compuestos individuales. Además, mediante el uso como materiales vegetales de barriles después de la producción de bebidas alcohólicas, se pueden utilizar eficazmente materiales manejados hasta ahora como materiales residuales. Los compuestos aromáticos resultantes o sus polímeros se pueden asignar a una amplia diversidad de usos, tales como aromas comestibles, aromatizantes para productos de lujo y componentes de aroma para el sake japonés. Además, cuando se producen compuestos aromáticos mediante el proceso de la presente invención, no aparecen residuos como restos exprimidos vertidos por métodos convencionales. Por lo tanto, la invención proporciona una tecnología ecológica.

# ES 2 317 691 T3

## REIVINDICACIONES

5 1. Un proceso para la producción de compuestos aromáticos o polímeros de los mismos, que comprende el tratamiento de un material vegetal con agua supercrítica o agua subcrítica, en el que los compuestos aromáticos son fenilpropanoides, un derivado de pirogalol, un derivado de pirocatecol o una mezcla de uno o más de estos compuestos y dicha agua está a una presión de 10,1 a 30,4 MPa y a una temperatura de 250 a 500°C, y el tiempo de tratamiento es de 2 minutos o menos.

10 2. El proceso de la reivindicación 1 para la producción de compuestos aromáticos derivados de vegetales o polímeros de los mismos, que comprende el calentamiento de un material vegetal junto con agua, en un recipiente presurizado a una presión de 10,1 a 30,4 MPa y a una temperatura de 250 a 500°C; después el enfriamiento del interior del recipiente hasta aproximadamente 100°C o menos; la extracción de una sustancia alquitranada, que se ha formado con un disolvente orgánico seleccionado del grupo que consiste en alcoholes, acetona, dimetilsulfóxido y acetonitrilo; y el aislamiento de compuestos aromáticos o polímeros de los mismos a partir del extracto, en el que el calentamiento se realiza durante 2 minutos o menos.

15 3. El proceso de la reivindicación 2, en el que el calentamiento se realiza a una temperatura de 300 a 500°C y a una presión de 15,2 a 30,4 MPa para obtener compuestos aromáticos en un estado sin polimerizar.

20 4. El proceso de la reivindicación 2, en el que el calentamiento se realiza a una temperatura de 250 a 400°C y a una presión de 10,1 a 25,3 MPa para obtener compuestos aromáticos como polímeros.

25 5. El proceso de la reivindicación 2, en el que el calentamiento se realiza a una presión de 10,1 a 30,4 MPa y a una temperatura de 250 a 500°C, en un estado anaerobio seleccionado entre un estado bajo presión reducida y un estado en gas inerte.

30 6. El proceso de la reivindicación 5, en el que el material vegetal es una parte leñosa o una parte floral que se ha picado en trozos pequeños, se ha cortado finamente o se ha reducido a polvo.

35 7. El proceso de la reivindicación 6, en el que 1 parte en volumen del material vegetal se calienta junto con 1 a 1.000, preferiblemente 5 a 200, partes en volumen de agua en el recipiente presurizado.

40

45

50

55

60

65

70



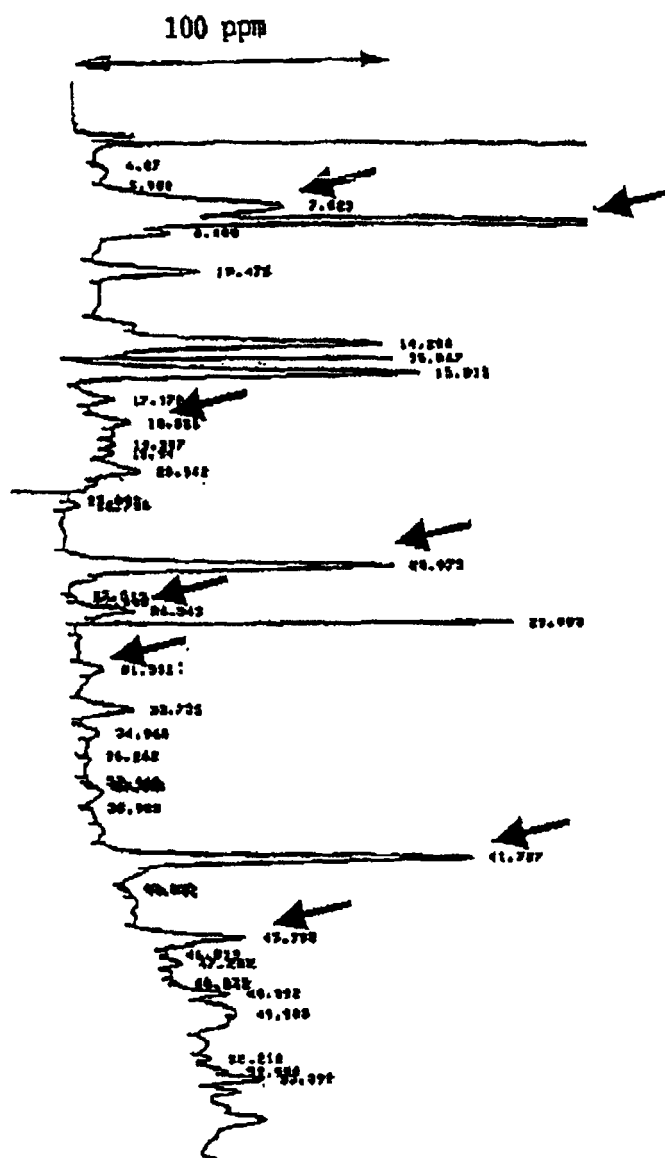


Fig. 2 COMPUESTOS AROMÁTICOS DE MATERIAL DE CEDRO JAPONÉS

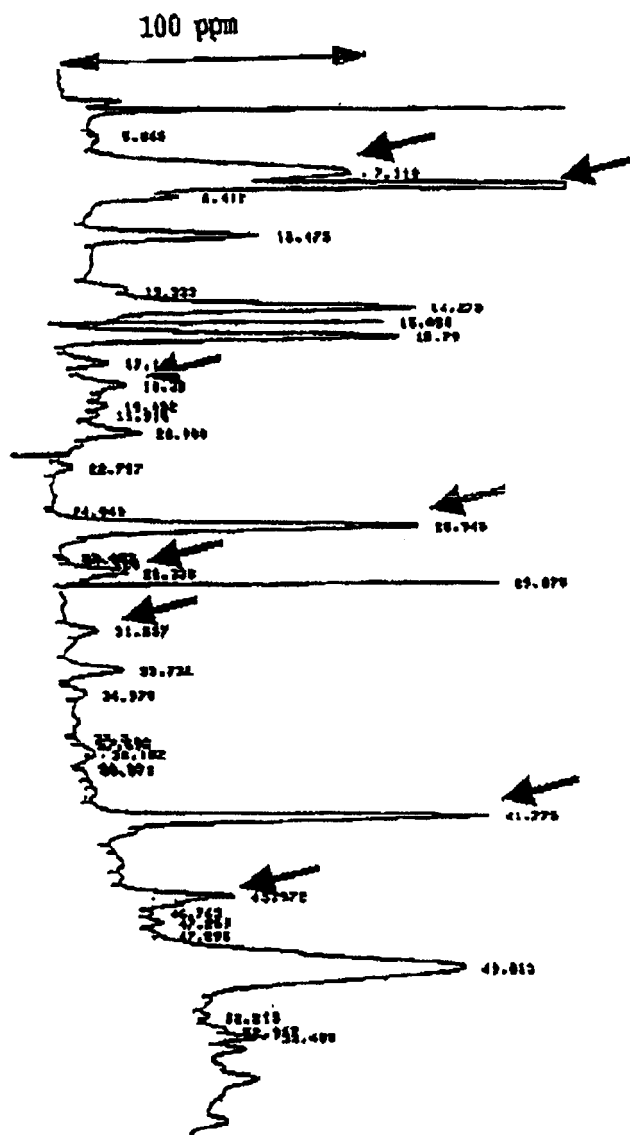


Fig. 3 COMPUESTOS AROMÁTICOS DE MATERIAL DE CIPRÉS HINOKI

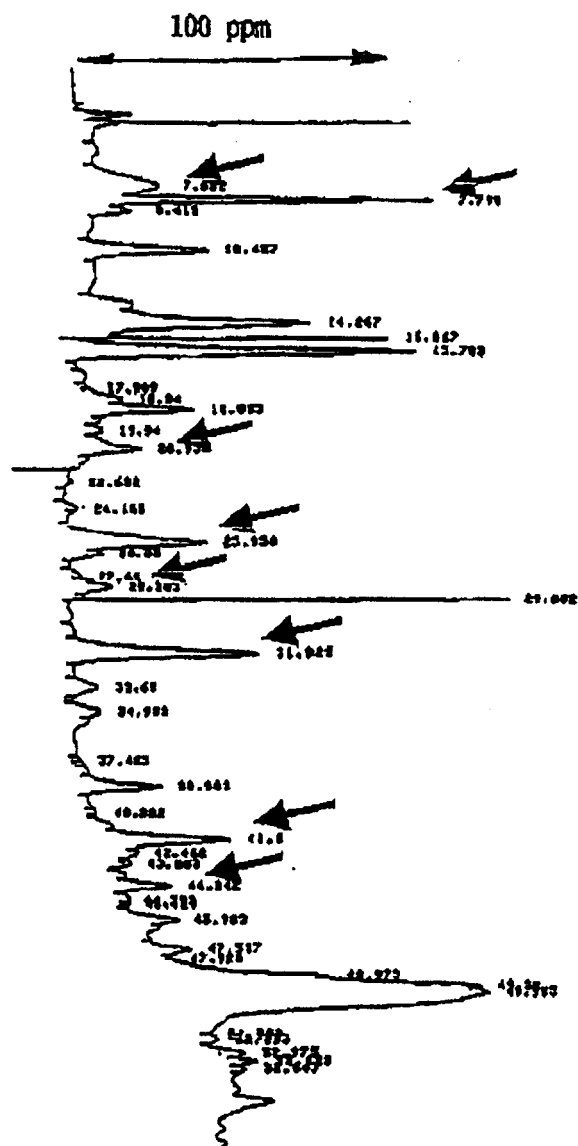


Fig. 4 COMPUESTOS AROMÁTICOS DE MATERIAL DE BAMBÚ