



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 268 459**

51 Int. Cl.:  
**A61L 2/07** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03784710 .0**

86 Fecha de presentación : **08.08.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1551463**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **13.07.2005**

54 Título: **Proceso de tratamiento de productos de corcho mediante extracción de compuestos arrastrados en vapor de agua.**

30 Prioridad: **13.08.2002 PT 10282902**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2007**

73 Titular/es: **Amorim & Irmaos S.A.**  
**Lugar Do Salgueiro**  
**4535 Santa Maria de Lamas Codex, PT**

72 Inventor/es: **Cabral, Miguel**

74 Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

ES 2 268 459 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 tratamiento de productos de corcho mediante extracción de compuestos arrastrados en vapor de agua.

5 La presente invención se refiere a un proceso de tratamiento de productos de corcho mediante extracción de compuestos arrastrados en vapor de agua.

10 El proceso de la presente invención, denominado sistema ROSA de aquí en adelante, está basado en la aplicación de vapor de agua a gránulos, discos y tapones de corcho con el fin de conseguir su desodorización, particularmente eliminar todos los compuestos arrastrados en vapor de agua, entre los cuales el 2,4,6-tricloroanisol.

15 Siendo un material altamente absorbente, el corcho tiene una enorme capacidad de absorber compuestos presentes en el entorno del corcho, particularmente los que presentan un sabor y/u olor desagradables. Estos compuestos se pueden transferir a los productos que contienen el corcho, los cuales, debido a dicho contacto, a menudo serán dañados sin posibilidad de arreglo.

20 El corcho encuentra uno de sus usos más significativos como elemento de sellado, particularmente como tapones de corcho natural, tapones de material compuesto, tapones técnicos, tapones de champaña y tapones con un elemento encapsulado. Estos productos se usan para sellar productos de vino, que a menudo tienen una delicadeza de aroma que no es compatible con ninguna transmisión de sabor desagradable de los materiales de envasado, particularmente del elemento de sellado.

25 Sin embargo, existen muchos productos perjudiciales que se pueden transmitir a través de los tapones de corcho a los productos de vino.

30 Así, compuestos tales como 2,4,6-tricloroanisol, 2,3,4,6-tetracloroanisol, guaiacol, geosmina, 1-octen-3-ona, 1-octen-3-ol y metilisoborneol, son responsables de la transmisión de aroma desagradable a productos de vino, estando asociada a menudo su presencia en dichos productos al elemento de sellado de corcho. Sin embargo, no todos los compuestos tienen la misma relevancia en la transmisión de aroma desagradable. El 2,4,6-tricloroanisol, denominado TCA de aquí en adelante, es el más problemático debido a que, entre todos los compuestos relevantes, es el que tiene el límite de detección sensorial más bajo, alcanzando valores en el intervalo de 2-6 ng/l. Este compuesto transmite a los productos de vino aromas que se describen como mohosos que hacen completamente inadecuados los productos de vino. Actualmente, y principalmente debido a la presencia de TCA en vinos, se han desarrollado elementos de sellado alternativos de plástico, aunque sin un rendimiento técnico similar al de los elementos de sellado de corcho, poniendo en peligro la industria de corcho ya que no transmiten TCA a los vinos.

35 El sistema ROSA está destinado a reducir enormemente compuestos que tienen aromas desagradables, y particularmente el TCA, en productos de corcho, particularmente gránulos, discos y tapones de corcho, de modo que los productos de corcho no se considerarán más la causa de la contaminación del producto de vino por los compuestos antes mencionados. Sólo de este modo los elementos de sellado alternativos ya no tendrán una razón de existir y los productos de corcho recuperarán el legítimo sitio de mercado que ha sido suyo durante siglos.

### Estado de la técnica

45 Las estrategias desarrolladas con el fin de resolver el problema del TCA en productos de corcho implican aspectos de prevención y tratamiento. El primero de estos aspectos apunta a evitar condiciones apropiadas para la formación del TCA o su migración a los productos de vino y el segundo aspecto trata con el tratamiento de productos de corcho con el fin de eliminar el TCA ya existente. El lavado de productos de corcho con disolución de peróxido de hidrógeno, el tratamiento final de estos productos con ozono o microondas, el uso de barreras físicas, particularmente las de silicona, con el fin de impedir que el TCA contacte con los productos de vino, extracción supercrítica de TCA, con dióxido de carbono fluido, de productos de corcho, tratamiento de enzimas y tratamiento de gránulos de corcho con vapor de agua son procesos existentes que tienen como objeto la eliminación de TCA en las plantas industriales.

50 El lavado de corcho con peróxido de hidrógeno es un proceso de blanqueo rutinario usado en la industria del corcho. El proceso de lavado se lleva a cabo a escala industrial usando un tambor para tapones naturales, técnicos y de material compuesto. Se sabe que el peróxido de hidrógeno con sus propiedades oxidativas actúa como desinfectante, contribuyendo por lo tanto a disminuir la carga de microbios en los tapones de corcho. Los microorganismos, y particularmente los hongos, son capaces de producir TCA debido a su metabolismo en presencia de bases. Así, el lavado de peróxido actúa como un proceso preventivo en la contaminación de tapones de corcho con TCA. Desafortunadamente no es un proceso del todo eficaz ya que la contaminación de TCA persiste en los productos de corcho, a pesar del uso del proceso de lavado en la industria del corcho durante los últimos 15 años.

55 La ozonización de los productos de corcho es un proceso usado en la industria para reducir la carga de microbios que tiene en cuenta impedir la producción de TCA en presencia de bases. La ozonización puede ser simultánea con el lavado, inyectando ozono en el agua de lavado o exponiendo los tapones de corcho a una atmósfera saturada de ozono. La eficacia de este proceso en términos de carga de microbios está bien establecida pero la reducción del nivel de TCA por la acción oxidativa del ozono es muy dudosa. Los ensayos a escala industrial realizados no mostraron ninguna reducción de los niveles de TCA debido al efecto oxidante directo del ozono en atmósfera saturada.

## ES 2 268 459 T3

El uso de microondas en la descontaminación de TCA de los tapones de corcho es un sistema que se presentó a la industria como completamente eficaz. Este sistema se usa actualmente a un nivel industrial en todas las compañías de fabricación de corcho en el mundo, bajo la designación Delfin. El sistema tiene efectos significativos en la reducción de la carga de microbios pero su eficacia en la reducción de TCA es cuestionada por Peter Godden, en Technical Review (Godden P. (2000) “Los resultados de una evaluación química y sensorial de un lote de corchos de vino, para valorar la capacidad de una nueva técnica de procesamiento para reducir la incidencia de rastros de TCA en el vino, pone de relieve el extremo cuidado que deberían tener los vinateros al comprobar la calidad de sus suministros de cierre antes de su uso” (Technical Review 43-46)).

El uso de una barrera física entre el tapón de corcho y el producto de vino es un proceso usado actualmente para impedir la migración del TCA desde el tapón de corcho hasta dicho producto de vino, bajo la designación Cortex. Este producto es sólo una barrera de silicona, con un espesor de aproximadamente 1 mm, adaptada a la base del tapón de corcho que contacta con el vino con el fin de impedir la migración del TCA. Realmente, este pequeño disco de silicona no es del todo útil debido al hecho de que los productos de vino pueden estar embotellados un tiempo más largo que el necesario para que el TCA migre a través del disco de silicona hacia los productos de vino.

Recientemente, se ha propuesto la extracción supercrítica de CO<sub>2</sub> fluido como una buena solución para resolver el problema del TCA en el corcho. Esta solución, de acuerdo con sus autores, tiene una eficacia del 97% y no deforma el corcho. Como los resultados mostrados hasta ahora fueron obtenidos en una cantidad pequeña de corcho, tienen que ser confirmados a escala industrial. Adicionalmente, el uso de este proceso a escala industrial es caro y tiene unas fuertes normas de seguridad, debido a que usa presiones de aproximadamente 100 bar. Por consiguiente, aunque el proceso parece funcionar bien a nivel de laboratorio, aún no se ha desarrollado a nivel industrial.

Otro proceso propuesto como eficaz en la reducción de TCA es el uso de enzimas, particularmente lacasa-polifenol-oxidasa. Esta enzima puede polimerizar fenoles impidiendo por tanto su conversión metabólica en anisoles por acción fúngica. Aunque el uso de esta enzima es una buena solución para impedir la formación de TCA, no actúa sobre el TCA ya presente y absorbido en los productos de corcho, impidiendo por tanto su polimerización. Consiguientemente, el TCA ya existente permanece en los productos de corcho y puede migrar por tanto hacia los productos de vino. Ensayos realizados en diversos laboratorios confirman que este producto no es eficaz en la eliminación del TCA.

Finalmente, el tratamiento de gránulos de corcho con vapor de agua en autoclave o con chorro de vapor en un tambor a escala industrial ha sido la práctica habitual, bien en Portugal (autoclave) o en Japón (chorro de vapor en un tambor a escala industrial). El uso de autoclave tanto con gránulos de corcho como con tablonos de corcho no parece reducir significativamente el TCA en estos productos. El uso de vapor de agua en un tambor a escala industrial parece conseguir una reducción significativa del TCA en gránulos de corcho, pero este proceso tiene el inconveniente de que usa un tambor que impide el tratamiento continuo del gránulo de corcho, que es esencial para la alimentación a escala industrial de la maquinaria de extrusión y moldeo usada en la producción continua de tapones de material compuesto, técnicos y de champaña.

El documento EP-A-1224946 divulga un aparato y un proceso para de descontaminación de gránulos de corcho con el fin de minimizar la presencia de compuestos que generarían olor desagradable. Los gránulos se alimentan al aparato y viajan a través de él mediante un dispositivo de mezclado que tiene un árbol de rotación que comprende orificios de salida para un gas con el fin de mezclar vigorosamente los gránulos. El árbol está provisto de palas de mezclado y la descontaminación se lleva a cabo por medio de radiación de microondas.

### *Descripción del sistema ROSA para la extracción de compuestos arrastrados por vapor de agua*

El sistema ROSA es un sistema que permite la extracción significativa de compuestos absorbidos en productos de corcho, arrastrados por vapor de agua, en particular TCA. Este sistema comprende dos tipos diferentes de aparatos. Uno está adaptado para uso con gránulos de corcho que extrae continuamente dichos compuestos, y el otro está adaptado a discos y tapones, usando un tambor para limpiar estos productos por lotes.

La presente invención será descrita ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática del aparato de tipo A de la presente invención;

la figura 2 es una vista esquemática del aparato de tipo B de la presente invención;

la figura 3 es un gráfico de barras que muestra la reducción de 2,4,6-TCA en gránulos de corcho con tamaño de partícula de 2/3 mm después del uso del sistema de extracción de compuestos volátiles;

la figura 4 es un gráfico de barras que muestra la reducción de 2,4,6-TCA en gránulos de corcho con tamaño de partícula de 2/3 mm después del uso del sistema de extracción de compuestos volátiles;

la figura 5 es un gráfico de barras que muestra un análisis sensorial de gránulos tratados con el sistema de extracción de compuestos volátiles;

## ES 2 268 459 T3

la figura 6 es un gráfico de barras que muestra los cambios mecánicos en tapones de material compuesto, fabricados a partir de gránulos de corcho, a los cuales se ha aplicado el sistema de extracción de compuestos volátiles;

5 la figura 7 es un gráfico de barras que muestra la reducción de clase visual de un disco después del uso del sistema de extracción de compuestos volátiles;

la figura 8 es un gráfico de barras que muestra la reducción de clase visual de un tapón después del uso del sistema de extracción de compuestos volátiles;

10 la figura 9 es un gráfico de barras que muestra las reducciones de 2,4,6-TCA de un disco después del uso del sistema de extracción de compuestos volátiles;

15 la figura 10 es un gráfico de barras que muestra la reducción de clase visual de un disco de 26 mm de diámetro después del uso del sistema de extracción de compuestos volátiles;

la figura 11 es un gráfico de barras que muestra las reducciones de 2,4,6-TCA de un tapón de corcho natural después del uso del sistema de extracción de compuestos volátiles; y

20 la figura 12 es un gráfico de barras que muestra la reducción de clase visual de un tapón de corcho natural después del uso del sistema de extracción de compuestos volátiles.

### *Aparato de tipo A - usado con gránulos de corcho*

25 Este aparato (figura 1) comprende un cilindro de acero inoxidable, con una longitud de 2500 mm y un diámetro de 250 mm, que tiene varias aberturas, particularmente: cuatro aberturas laterales A a la entrada del vapor de agua procedente de una fuente generadora I, entrada que puede ser controlada por grifos B; una abertura C situada en la parte inferior del aparato para recuperación de gránulos después del tratamiento; una abertura D situada en la parte más alta para la salida del vapor de agua después del tratamiento.

30 Dentro del cilindro está provisto un propulsor de tornillo K que gira alrededor de un árbol central, accionado por un motor F que fuerza un movimiento de rotación.

35 El espacio entre el cilindro y el propulsor de tornillo es pequeño, de modo que una cierta porción de los gránulos de corcho que están en cierto paso de rosca de las palas del propulsor de tornillo puede avanzar sólo hasta el siguiente paso de rosca punto de las palas mediante el movimiento de rotación del propulsor de tornillo. El gránulo de corcho se carga en una tolva de alimentación, provista con un retén E que controla la cantidad de gránulos que entra al sistema. El vapor de agua se genera en un hervidor externo, siendo controlado el caudal por una válvula de control de presión J. El sistema también está equipado con un controlador de temperatura H y un medidor de presión G.

40 El aparato de tipo A del sistema ROSA usa las siguientes condiciones de operación:

- Capacidad del cilindro: 8 kg de gránulos (con el sistema parado)

45 - Temperatura: 100°C a 125°C

- Presión estándar: 0,2 a 0,8 bar

50 - Tiempo de contacto: 6 a 65 minutos

- Velocidad de rotación: esta condición de operación depende del tiempo de contacto

- Producción del sistema: debido a que este sistema es continuo, su producción depende del tiempo de contacto que se usa

55

### *Aparato de tipo B - usado para discos y tapones de corcho*

60 Este aparato (figura 2) comprende un cilindro de acero inoxidable, situado horizontalmente a lo largo de su eje longitudinal, que tiene en una parte superior una tapa que sella herméticamente por medio de tornillos de rosca A. Dentro de este cilindro está provisto otro cilindro menor B en disposición concéntrica con el primero, cuya superficie está hecha de placa perforada. El cilindro interior tiene una abertura longitudinal con el fin de permitir la carga del producto de corcho que se va a tratar (discos o tapones). El cilindro interior rota alrededor de un árbol central C provisto de aberturas en su superficie, a través de las cuales se introduce el vapor de agua en el aparato. El vapor de agua se genera en un hervidor externo D, siendo controlado el caudal por una válvula de control de presión E. El sistema también está equipado con un controlador de temperatura H y un medidor de presión G.

65

## ES 2 268 459 T3

El cilindro exterior tiene dos aberturas adicionales:

una abertura situada en su lado interior H para drenar el agua residual resultante de la condensación a pequeña escala, y

una abertura situada en su lado superior I para la salida del vapor de agua después del tratamiento.

Después de introducir el producto de corcho que se va a tratar en el cilindro, la tapa A se cierra y el sistema se acciona a través del movimiento de rotación impartido por el motor J y por la introducción continua de vapor de agua dentro del sistema.

El aparato de tipo B del sistema ROSA usa las siguientes condiciones de operación:

- Capacidad: aproximadamente 10.000 discos de diámetro 26,5 mm y espesor 6,5 mm y aproximadamente 2.000 tapones de un estándar de 38 x 24 mm

- Temperatura: 100°C a 125°C

- Presión: 0,2 a 0,8 bar

- Tiempo de contacto: 6 a 65 minutos

- Velocidad de rotación: 1 a 10 rpm

### *Eficacia del sistema ROSA*

Se evaluó la eficacia del sistema ROSA en varias etapas. Primero se estudió a escala de laboratorio, seguido por ensayos piloto a escala industrial.

A escala de laboratorio se usaron gránulos, discos y tapones de corcho, contaminados de forma natural y experimental con TCA con el fin de verificar la magnitud de la reducción de TCA que pudiera ser conseguida por el sistema en este compuesto. La determinación del TCA se hizo usando la técnica de SPME acoplada con GC-MS, después de 24 horas de maceración en etanol al 10%. Cada muestra de gránulo consiste en aproximadamente 2 g de gránulos con dimensiones de partícula de 1-2 mm. Cada muestra de tapón y disco corresponde a la maceración simultánea de 50 discos de 6 x 26 mm o 50 tapones de 28 x 24 mm.

Los resultados se muestran en las tablas 1 y 2. En estas tablas es evidente la cantidad de la reducción de TCA conseguida, habiendo sido en algunos casos la presencia de TCA determinada en el condensado de vapor de agua después de destilación, donde se encontraron grandes cantidades de TCA, probando la eficacia del sistema de extracción por arrastre de TCA de vapor de agua.

TABLA 1

*TCA antes y después de tratamiento por destilación de vapor de agua en muestras de TCA contaminadas de forma natural*

		10 min		20 min		30 min		60 min		
Dimensiones		Antes	Después	Antes	Después	Cond.*	Antes	Después	Antes	Después
Gránulos	0,5-1**	24,6***	7,3	24,6	7,1	79,4	24,6	4		
	2-3			14,2	4	60				
				10,6	1,5	68				
Discos							32,75	1,9	32,75	1,5

\*Análisis de TCA después de condensación de vapor; \*\*mm; \*\*\*TCA ng/l

## ES 2 268 459 T3

TABLA 2

*TCA antes y después de tratamiento por destilación de vapor de agua en muestras de TCA contaminadas de forma experimental*

5

10

15

20

25

30

	Dimensiones	10 min		20 min		Cond.*	30 min		60 min	
		Antes	Después	Antes	Después		Antes	Después	Antes	Después
Gránulos	3-4**	181	37,5				181	32,5	181	28,0
	4-6			268,3	50,2	4430				
				323,8	47,8	4458				
				330,7	53,1	4482				
Discos		41,4	11,1	65,9	3,6	63	41,4	7	41,4	5
				47,4	2,8	63				
				41,3	1,8	63				
Tapones naturales	33 x 24			47,4	9,6					
				92,2	15,9					

\*Análisis de TCA después de condensación de vapor; \*\*mm; \*\*\*TCA ng/l

35

Se llevaron a cabo ensayos piloto a escala industrial, particularmente con el aparato de tipo A para gránulos y el aparato de tipo B para discos y tapones.

40

Con relación a los gránulos de corcho, las figuras 3, 4 y 5 muestran los resultados conseguidos. La figura 3 muestra los resultados del tratamiento de gránulos de 2-3 mm en el aparato de tipo A, usando tiempos de residencia diferentes, un módulo “rápido” con un tratamiento de aproximadamente 6 minutos y un módulo “lento” con un tratamiento de aproximadamente 20 minutos. Cada grupo consiste de 3 barras oscuras y 3 claras, con referencia al mismo tipo de gránulos que son muestreados 3 veces antes del tratamiento y 3 veces después del tratamiento. Las reducciones del TCA son significativas, dependiendo sin embargo del tiempo de tratamiento, siendo mayores después de un tratamiento más largo. Los valores medios y las desviaciones estándares correspondientes se muestran en la figura. La figura 4 se refiere al tratamiento de aproximadamente 40 kg de gránulos en el aparato de tipo A durante 20 minutos. Se hizo el muestreo antes del tratamiento en 24 muestras recogidas, y después del tratamiento se recogió el mismo número de muestras. Los resultados muestran una reducción media de aproximadamente 83,4%. La figura 5 muestra los resultados del análisis sensorial a pares de muestras antes y después de 20 minutos de tratamiento. Se ha usado un panel de 15 catadores entrenados y se les ha preguntado sobre si identificarían aromas desagradables en las muestras, y cuando estos aromas desagradables fueron encontrados en el mismo par, qué muestra tenía el aroma más intenso. Los resultados son evidentes, considerándose limpias por la mayoría de los catadores casi todas la muestras tratadas.

50

Puesto que los resultados de extracción de TCA fueron muy buenos, se produjeron tapones a partir de los gránulos que habían sido tratados en el aparato de tipo A y se comparó su rendimiento mecánico con el de los tapones de material compuesto producidos por gránulos del mismo lote, pero que no habían sido tratados con el sistema ROSA. Los resultados (figura 6) muestran que no hay diferencia significativa en términos de rendimiento mecánico, mostrando que el sistema ROSA no afecta a las propiedades mecánicas de los gránulos de corcho.

55

60

El aparato de tipo B se ideó para el tratamiento de discos y tapones naturales, puesto que el aparato de tipo A producía deformaciones importantes en las piezas de corcho, impidiendo por tanto su uso pretendido como elementos de sellado o partes de elementos de sellado (figuras 7 y 8).

Las reducciones de TCA conseguidas con este aparato en discos son altamente significativas (figura 9) sin cambios significativos en la clase visual (figura 10). La reducción media de TCA fue 75%, mientras que la reducción de las clases visuales fue 8,6% en la clase A y 2,3% en la clase B.

65

Se hicieron ensayos en tapones naturales usando el aparato de tipo B. De nuevo, los resultados en términos de reducción del TCA son muy buenos (figura 11), habiendo sido conseguidas reducciones medias de aproximadamente 70% y cambios de clase visual por este sistema que tienen poca importancia (figura 12).

## ES 2 268 459 T3

Considerando los resultados anteriores, se puede concluir que el sistema de extracción de compuestos arrastrados de vapor de agua, particularmente TCA, es altamente eficaz reduciendo la contaminación de tapones, discos y gránulos de corcho por estos compuestos, bien usando un tipo de aparato que funciona de modo continuo para gránulos o bien usando otro tipo, que funciona por lotes, para discos y tapones.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Proceso de tratamiento de productos de corcho por extracción de compuestos arrastrados en vapor de agua,  
para eliminar dichos compuestos, particularmente 2,4,6-tricloroanisol, que transmiten sabor y/u olor desagradables a  
productos de vino a través de tapones, en el que el tratamiento se hace o bien de forma continua y sin interrupciones,  
en línea con el circuito de producción, mediante un aparato de tipo A que comprende un cilindro de acero inoxidable  
de longitud 2500 mm y de diámetro 250 mm, que tiene varias aberturas, particularmente: cuatro aberturas laterales (A)  
a la entrada del vapor de agua procedente de una fuente generadora (I), entrada que puede ser controlada por grifos  
10 (B); una abertura (C) situada en la parte inferior del aparato para recuperación de gránulos después del tratamiento;  
una abertura (D) situada en la parte más alta para la salida del vapor de agua después del tratamiento, que tiene  
dentro del cilindro un propulsor de tornillo (K) que gira alrededor de un árbol central, accionado por un motor (F) que  
produce un movimiento de rotación, en el caso de gránulos de corcho para la producción de tapones de compuesto y  
cuerpos de tapón de champaña y técnicos; o bien por lotes mediante un aparato de tipo B que comprende un cilindro  
15 de acero inoxidable, situado horizontalmente a lo largo de su eje longitudinal, que tiene en una parte superior una  
tapa está sellada herméticamente por medio de tornillos de rosca (A), estando provisto dentro de este cilindro externo  
otro cilindro de diámetro menor (B) en disposición concéntrica con el primero, cuya superficie está hecha de placa  
perforada teniendo este cilindro interior una abertura longitudinal que permite la carga del producto de corcho que se  
va a tratar que consiste en discos o tapones, rotando el cilindro interior alrededor de un árbol central (C) provisto de  
20 aberturas a lo largo de su superficie para introducir el vapor de agua en el aparato, siendo el vapor de agua generado  
en un hervidor externo (D), siendo controlado el caudal por una válvula de control de presión (E), estando el sistema  
también equipado con un controlador de temperatura (H) y un medidor de presión (G), teniendo el cilindro exterior dos  
aberturas más: una abertura situada en su lado interior (H) para drenar el agua residual resultante de la condensación a  
pequeña escala, y una abertura situada en su lado superior (I) para la salida del vapor de agua después del tratamiento,  
25 en el caso de discos de corcho natural para la producción de tapones de champaña y técnicos.

2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el aparato de tipo A se usa con las siguientes  
condiciones de operación: capacidad del cilindro de 8 kg de gránulos con el sistema parado; una temperatura de 100°C  
a 125°C; una presión estándar de 0,2 a 0,8 bar; un tiempo de contacto de 6 a 65 minutos; y una velocidad de rotación  
30 dependiente del tiempo de contacto.

3. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el aparato de tipo B se usa con las siguientes  
condiciones de operación: una capacidad de aproximadamente 10.000 discos de diámetro 26,5 mm y espesor 6,5 mm  
y aproximadamente 2.000 tapones de un estándar de 38 x 24 mm; una temperatura de 100°C a 125°C; una presión de  
35 0,2 a 0,8 bar; un tiempo de contacto de 6 a 65 minutos y una velocidad de rotación de 1 a 10 rpm.

40

45

50

55

60

65



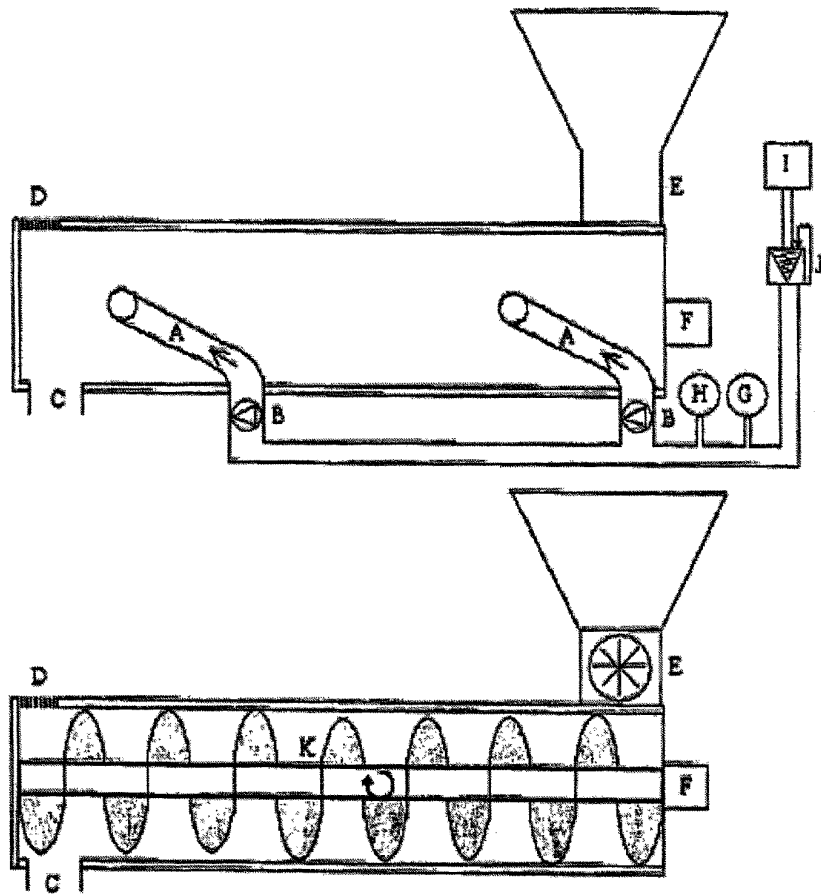


FIG. 1

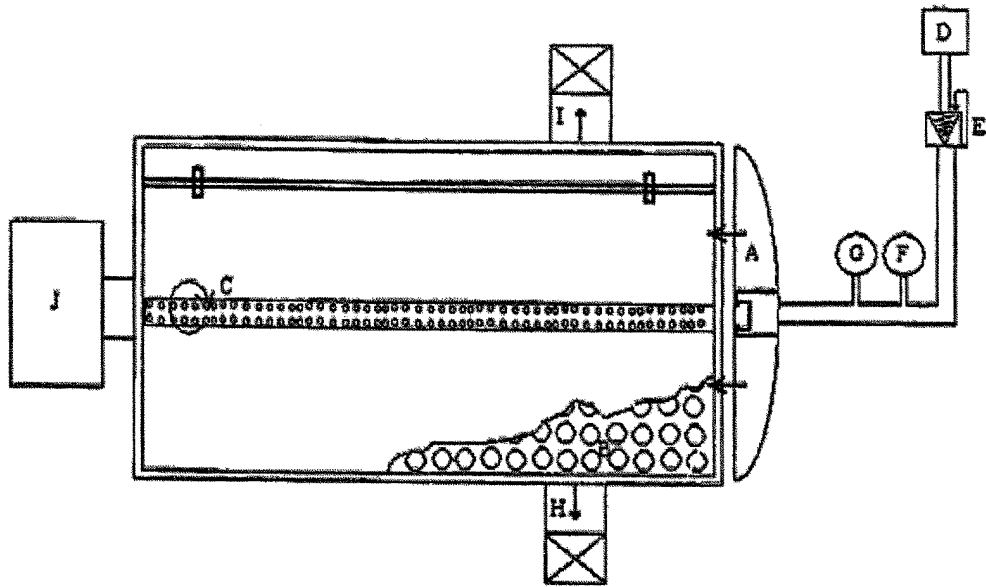


FIG. 2

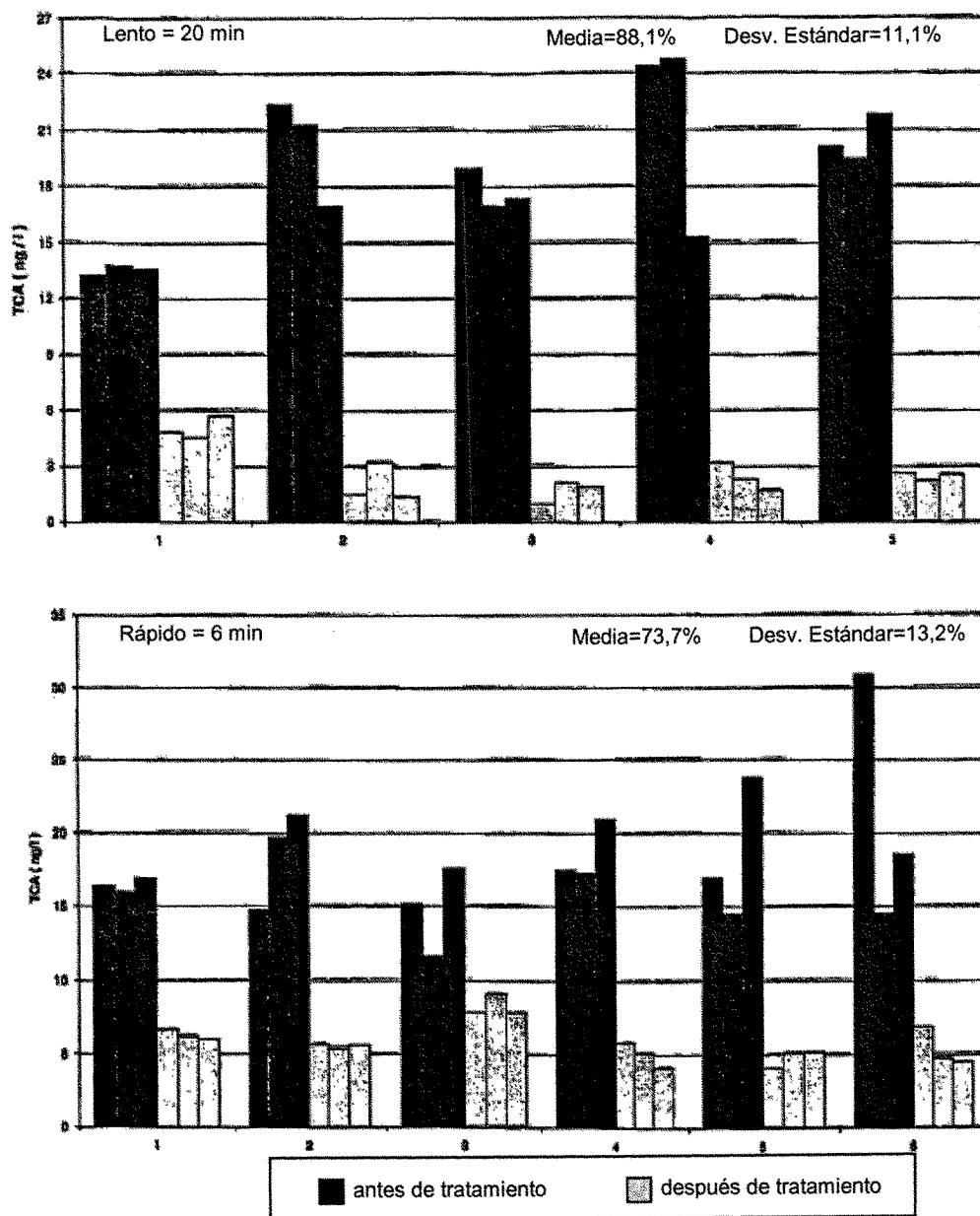


FIG. 3

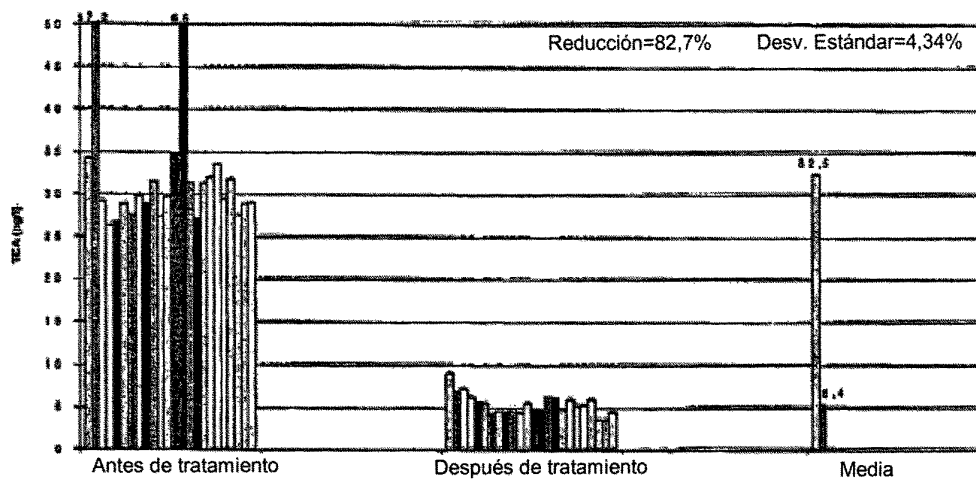


FIG. 4

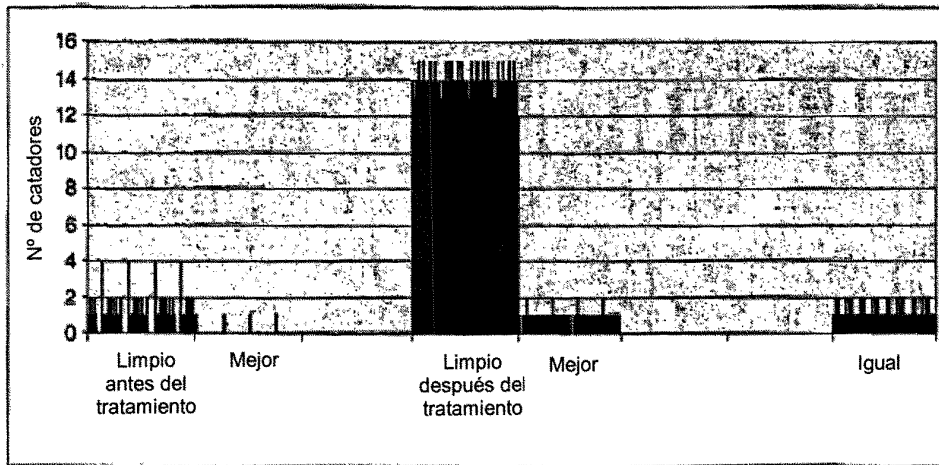


FIG. 5

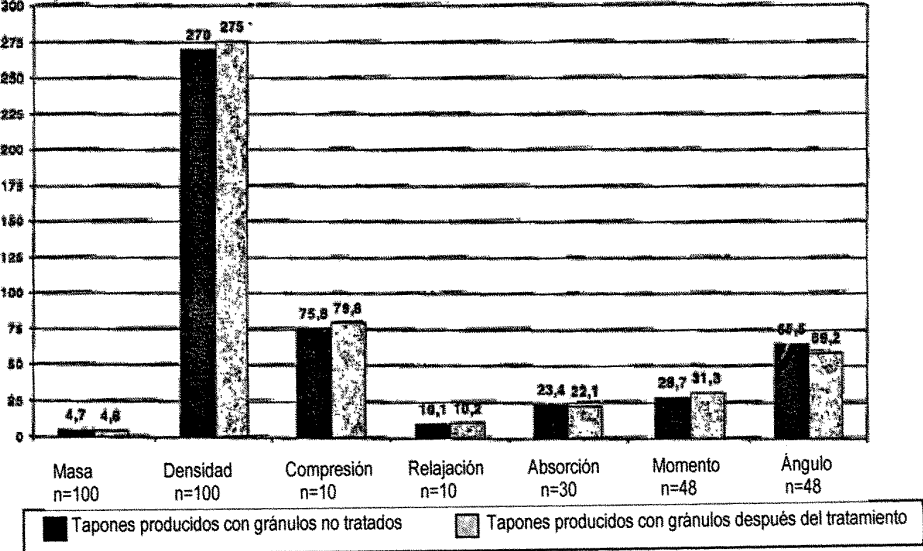


FIG. 6



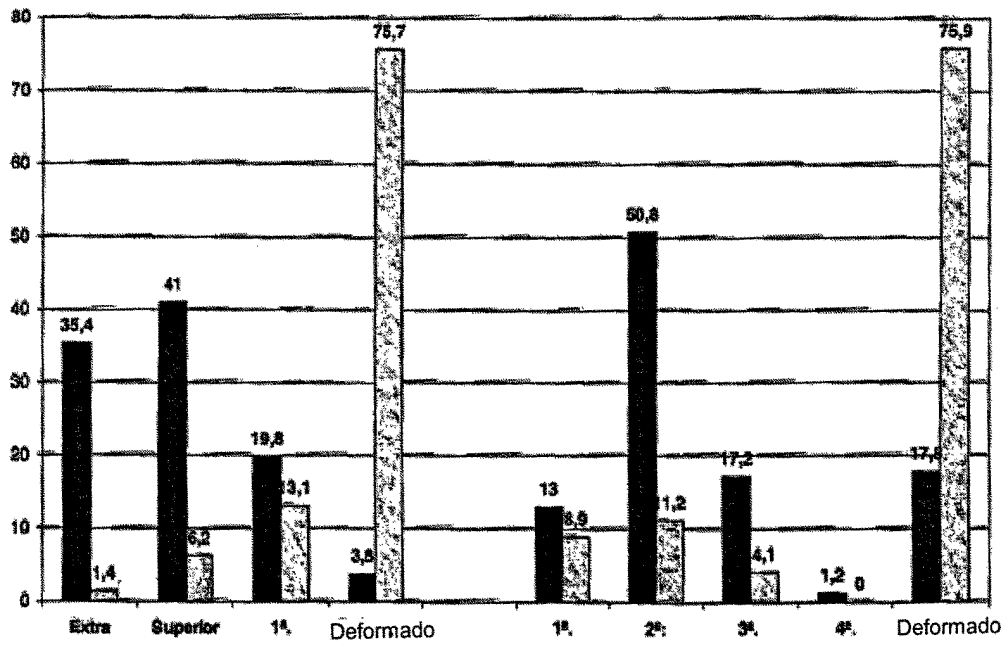


FIG. 8



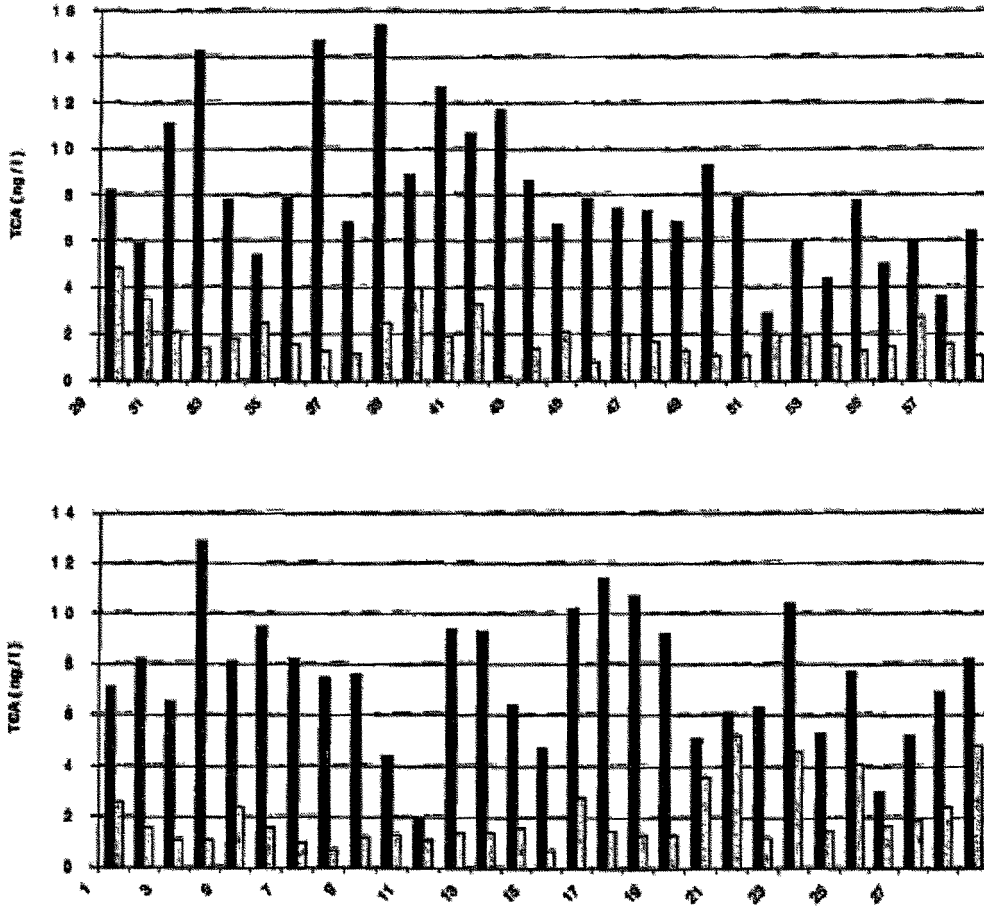


FIG. 9

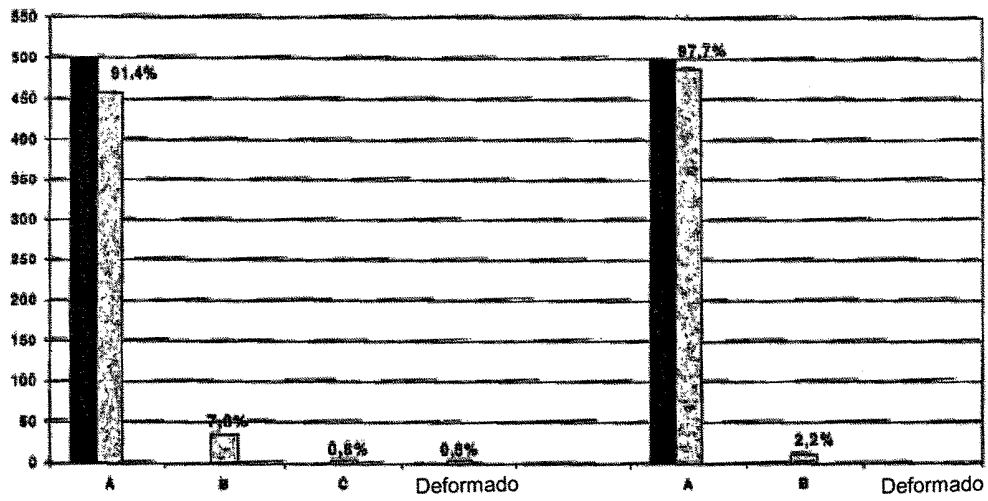


FIG. 10

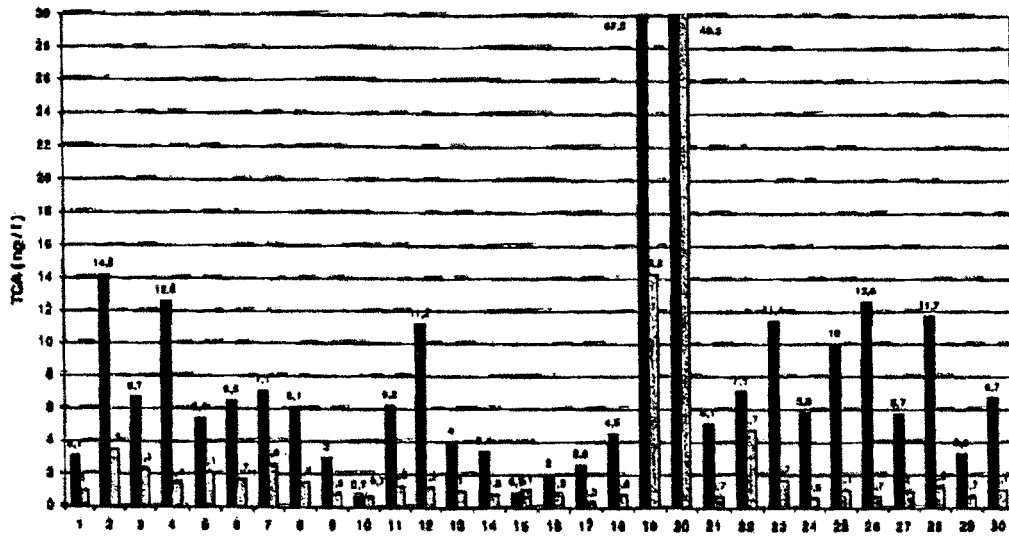
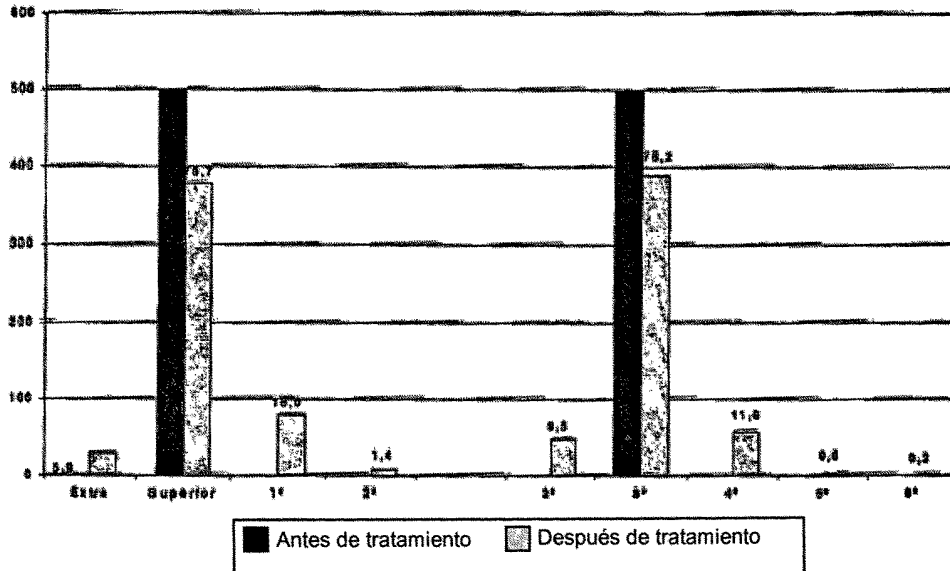


FIG. 11



Valor % en la parte superior de la columna

FIG. 12