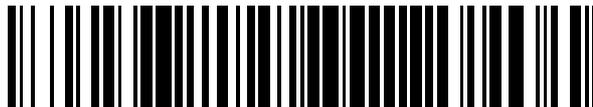


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 997**

51 Int. Cl.:

**C12N 1/36** (2006.01)

**B65D 81/28** (2006.01)

**A61K 36/53** (2006.01)

**A61K 36/54** (2006.01)

**A61K 36/61** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2007 PCT/ES2007/070039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2007 WO07144444**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2007 E 07730482 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017 EP 2025620**

54 Título: **Envase activo que inhibe patógenos alimentarios**

30 Prioridad:

**08.06.2006 ES 200601550**

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

**26.07.2017**

73 Titular/es:

**REPSOL LUBRICANTES Y ESPECIALIDADES,  
S.A. (100.0%)  
C/ Méndez Álvaro, 44  
28045 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**NERÍN DE LA PUERTA, CRISTINA;  
ASTUDILLO CAMPILLO, MARISA;  
COVIÁN SÁNCHEZ, IGNACIO y  
MUJICA GARAI, RAMÓN**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**Observaciones :**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques  
o Bemerkungen) en el folleto original publicado  
por la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 626 997 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**

Envase activo que inhibe patógenos alimentarios

5 La presente invención se refiere a un nuevo envase activo inhibidor de patógenos alimentarios, bien mediante la generación de una atmósfera activa o por contacto directo, que comprende un soporte de papel, cartón, corcho aluminio o madera y un recubrimiento activo del mismo. Dicho recubrimiento consiste en una formulación de parafina y extractos de plantas naturales.

**10 Estado de la técnica**

La pérdida de calidad de los alimentos envasados se produce por distintas causas entre las que se encuentran los microorganismos (bacterias, hongos (levaduras y mohos)), la temperatura, la luz solar, el oxígeno o la humedad. Estos factores provocan en el alimento proliferación microbiana, cambios en las vitaminas, alteraciones en las propiedades organolépticas y oxidación de las grasas (sabor rancio), con el consiguiente rechazo.

15 Como resultado, existen una gran cantidad de productos que actúan como agentes antimicrobianos y se utilizan para la protección de alimentos, entre otros, ciertos extractos de plantas naturales. La patente US 20040213861, describe un procedimiento y una composición para inhibir el crecimiento de microorganismos en productos alimentarios, que consiste en la utilización de tomillo y canela como agentes antimicrobianos. Se conocen varios componentes del aceite de canela (Lopez P *et al.* 2005 J Agric Food Chem 53(17):6939-6946).

20 Por otro lado la necesidad de transportar y almacenar alimentos ha llevado a desarrollar envases y/o envoltorios que protejan estos alimentos frente a la contaminación por infecciones microbianas. Por ejemplo, en la Patente Internacional WO 01/49121, se describe un envasado para conservar productos cárnicos que incluye un agente antimicrobiano. En la patente española ES 2144761, también se describe un envase para conservar productos comestibles que incorpora un agente conservante (aceite de romero, de tomillo o su combinación). Igualmente en la patente US 6482452 se describe un envase impermeable para carne que incorpora conservantes basados en plantas. Estos envases o embalajes actúan por contacto directo con los alimentos. Se han descrito otros envases que no necesitan contacto directo con los alimentos, por ejemplo envases activos para alimentos que utilizan productos naturales tales como canela, clavo, jengibre, romero, orégano, eneldo o albahaca (documento EP1657181A1).

25 El empleo de parafinas como barrera antihumedad también es conocido en el estado de la técnica. Este material se cita, entre otras, en la patente GB 669942, en la que se describe un envoltorio que contiene una capa de cera de parafina con ácido paranitrobenzoico, paranitrobenzoato de etilo, el cual es un compuesto no volátil que requiere el contacto directo con el producto, para la protección de alimentos frente al moho hasta 12 días. En el documento JP2005219759A también se utiliza la parafina en un envase activo para alimentos que tiene la capacidad de inhibir el crecimiento de patógenos alimentarios. Además, en la patente GB 473318, se describe el uso de parafina con cloramina T (como gases germicidas), el cual es un compuesto inorgánico y tóxico, para la conservación de alimentos perecederos y para evitar la humedad, o la patente US 2480010, que describe un envase para la conservación de materia orgánica contra el desarrollo de hongos, que contiene un revestimiento con ceras de parafina y ácido diclorosuccínico o sus ésteres, el cual se incorpora en la parafina mediante una técnica de fusión en caliente, en el que la conservación se mantiene hasta 25 días de exposición.

**45 Explicación de la invención**

Los autores de la presente invención han desarrollado un sistema de envase activo alternativo para su utilización en la industria de la alimentación como envase para alimentos capaz de inhibir el crecimiento de patógenos alimentarios debido a la generación de una atmósfera activa o a su contacto directo con el alimento.

50 La parafina en sí, no solo se utiliza como barrera antihumedad en el envasado de los alimentos, sino como vehículo portador de agentes inhibidores de patógenos para proteger los alimentos de su deterioro por hongos, o bacterias.

55 El envase o embalaje puede jugar un papel importante a la hora de prevenir el deterioro alimentario. La migración positiva de sustancias antioxidantes, antimicrobianas o de aromas desde el seno del envase al alimento, es lo que da lugar al envase activo. Un envase activo se define como aquel que aporta compuestos que protegen al alimento o bien absorbe aquellos que lo deterioran.

60 En un primer aspecto de la invención se describe un envase activo para alimentos capaz de inhibir el crecimiento de patógenos alimentarios, bien por generación de una atmósfera activa o por contacto directo, que comprende un soporte y un recubrimiento activo de dicho soporte que está compuesto por parafina y aceite esencial de canela fortificado y aditivado con cinamaldehído, donde la canela fortificada se incorpora en la parafina.

65 El término de "envase activo" en la presente invención, se refiere a un sistema activo que comprende un material que actúa como soporte y un recubrimiento de una formulación base de parafina o parafina aditivada que incorpora agentes activos. Este conjunto se comporta como un sistema de envase o embalaje activo.

Las parafinas se utilizan para formar una barrera hidrófuga y proteger los alimentos de la humedad. Esta barrera hidrófuga se prepara depositando una fina capa de parafina sobre la cara del material soporte que va a estar en contacto con el alimento, aprovechando sus propiedades altamente hidrófobas. Además de su gran versatilidad, facilidad de manejo y bajo precio, las parafinas son productos poco reactivos, por lo que no alteran las cualidades de los alimentos. Estos compuestos están especialmente indicados para el recubrimiento de papel en envases o embalajes y de cajas de cartón o madera destinadas al transporte de frutas, hortalizas, carne, pescado, productos lácteos y alimentos en general, ya sean húmedos, grasos o secos. También son adecuados para el recubrimiento de cualquier otro tipo de soporte que vaya a estar en contacto con este tipo de alimentos.

Así mismo, se podría utilizar cualquier material de recubrimiento con propiedades físico-químicas similares a la parafina.

Las parafinas o materiales relacionados que se consideran más utilizados son, pero sin limitarse, los siguientes:

1. Parafinas macrocristalinas (hidrogenadas) CAS: 64742-51-4
2. Parafinas microcristalinas (hidrogenadas) CAS 92045-76-6
3. Parafinas sintéticas (incluidas las Fisher Trops):

- Polietilénicas CAS: 099002-88-4
- Polietilénicas oxidadas CAS: 068441-17-8
- Ceras polipropilénicas CAS: 009003-07-0

4. Aceites blancos CAS: 801295-1

5. Ceras naturales o ésteres de origen vegetal o animal:

- Cera de Carnauba CAS 008015-86-9
- Cera de Candelilla CAS: 008006-44-8
- Cera de abeja CAS 008012-89-3
- Cera japonesa CAS 008001-39-6
- Ceras montánicas CAS: 008002-53-7
- Ácido esteárico CAS: 000057-11-4.

Un requisito indispensable para la utilización de estos productos o similares en la presente invención, es que estos deben ser aptos para el uso en contacto con los alimentos. Esto se consigue normalmente mediante un hidrotatamiento o un proceso equivalente y debe cumplir con las distintas normativas alimentarias en vigor como son FDA, Unión Europea, Mercosur o las normativas vigentes en el país de utilización.

En la Tabla 1 se indican las principales parafinas de origen de petróleo susceptibles de ser utilizadas como vehículos de estos agentes activos, siempre que cumplan con la condición anteriormente mencionada.

Tabla 1. Parafinas de petróleo susceptibles de utilizarse como vehículos de agentes activos.

Descripción	CAS N°
Ceras parafínicas y ceras de hidrocarburos	8002-74-2
Ceras parafínicas y ceras de hidrocarburos microcristalinas.	63231-60-7
Ceras parafínicas (petróleo), tratadas con ácido	64742-26-3
Ceras parafínicas (petróleo), químicamente neutralizadas	64742-33-2
Ceras parafínicas (petróleo), microcristalinas. tratadas con tierras,	64742-42-3
Ceras parafínicas (petróleo), tratadas con tierras	64742-43-4
Ceras parafínicas (petróleo) hidrotatadas	64742-51-4
Ceras de hidrocarburos (petróleo), microcristalinas hidrotatadas	64742-60-5
Ceras de hidrocarburos (petróleo), desodorizadas	85029-72-7
Ceras parafínicas (petróleo), tratadas con ácido	90669-47-9
Ceras parafínicas (petróleo), de bajo peso molecular	92045-74-4
Ceras parafínicas (petróleo), de bajo peso molecular hidrotatadas	92045-75-5
Ceras parafínicas y ceras de hidrocarburos micro. hidrotatadas	92045-76-6
Ceras parafínicas y ceras de hidrocarburos C19-38	97489-05-9
Ceras parafínicas (petróleo), tratadas con carbono activo	97862-89-0
Ceras parafínicas (petróleo), bajo peso molecular, /carbono activo	97862-90-3
Ceras parafínicas (petróleo), de bajo peso molecular con tierras	97862-91-4
Ceras parafínicas (petróleo), de bajo peso molecular/ácido silícico,	97862-92-5
Ceras parafínicas (petróleo), tratadas con ácido silícico	97862-93-6
Ceras parafínicas y ceras de hidrocarburos micro. /carbono activo	97862-94-7
Ceras parafínicas y ceras de hidrocarburos micro., /tierra	97862-95-8
Ceras parafínicas y ceras de hidrocarburos micro/ácido silícico,	97862-96-9

## Aceite blanco

801295-1

Los extractos de esencias naturales son de canela, clavo, orégano o tomillo en porcentajes de incorporación a la parafina que varía entre el 0,5 y el 15 % del peso total, preferentemente entre el 1 y el 10 % y más preferentemente del 2 al 6%. En concreto dicho envase activo presenta extracto de canela II (aceite esencial de canela fortificado y aditivado con cinamaldehído), que es el extracto natural de mayor poder inhibitorio de crecimiento de los microorganismos el cual inhibe parcialmente el crecimiento de las bacterias Gram- y totalmente los mohos y la levadura a un porcentaje de incorporación al envase activo del 1 - 6% en peso.

Un envase activo se encuentra recubierto por al menos extracto de canela, tomillo, clavo, orégano o cualquier combinación de los mismos.

Los aceites esenciales son líquidos que contienen compuestos relativamente volátiles, generalmente insolubles en agua, pero solubles en disolventes de tipo orgánico. En su mayoría no son oleosos al tacto y tienen un olor penetrante. Dependiendo de su estructura química sus componentes pueden agruparse en hasta cinco familias químicas diferentes: alcoholes, ésteres, cetonas, aldehídos y ácidos. Los aceites esenciales proceden de diversas partes de los vegetales, de las raíces, tallo, corteza, hojas, flores o frutos.

El método de obtención más común del aceite esencial es por destilación con arrastre de vapor, aunque también se obtiene por extracción, bien con disolventes o con fluidos supercríticos y posteriormente se suele someter a un proceso de purificación por destilación a vacío.

Los principales componentes de los aceites esenciales son hidrocarburos alifáticos y aromáticos, alcoholes, aldehídos, ésteres y cetonas. Desde el punto de vista de la parafina activa los componentes más importantes, aunque minoritarios, son los derivados biológicos del ácido mavalónico y se les cataloga como terpenos. Los derivados terpenos (monoterpenos C10 y sesquiterpenos C15) pueden ser los principales responsables de las propiedades antimicrobianas de los aceites esenciales.

Como agentes activos se han utilizado extractos de esencias naturales de canela, clavo, orégano o tomillo. En los ensayos realizados con la parafina activa, los mejores resultados se han obtenido con los aceites esenciales de canela (Canela  $\equiv$  Cinnamon zeylanicum N° CAS: 80591-6) natural, llamado Canela I, y aditivado, que llamaremos Canela II. El aceite esencial de canela II, es un derivado del aceite esencial de canela fortificado con el terpeno-derivado cinamaldehído, el cual se supone uno de los principales responsables de la acción antimicrobiana de la esencia de canela y con otros componentes que actúan como fijadores de los compuestos volátiles. Además de los mencionados, otros componentes de los aceites esenciales de canela son por ejemplo el alfa-pineno, estragol, o beta-caryophileno.

La composición exacta del aceite esencial de canela es desconocida debido a que varía mucho dependiendo de diversos factores: especie de canela utilizada, parte de la planta de donde se ha obtenido el aceite esencial, etc.

Se ha demostrado, en los ejemplos de la presente invención, que la parafina activa empleando la formulación llamada canela (II) tiene claro efecto antimicrobiano y antifúngico, con inhibición total en mohos y levaduras en concentración igual o superior a 2% en peso de esencia formulada respecto a la parafina.

También se observa que una vez preparada la parafina activa, almacenada a temperatura ambiente, conserva la actividad durante al menos 70 días antes de su uso.

Como se ha indicado anteriormente, el envase activo de la presente invención puede estar constituido por cualquier compuesto capaz de ser utilizado para el envasado de alimentos y capaz de aportar los agentes activos descritos en la presente invención de forma que protejan al alimento o bien absorban aquellos que lo deterioran. En una realización preferida de la invención dicho compuesto es una formulación de parafina sólida, aditivada o no, o una emulsión de parafina. Por emulsión de parafina entendemos una dispersión en agua de partículas de parafina junto con aditivos de un tamaño de partícula aproximado de una micra y con una estabilidad mínima de 3 meses. En una realización aún más preferida de la invención, se utiliza una emulsión denominada REDEMUL P-58 que además de la parafina incorpora en su formulación otros componentes capaces de estabilizar la muestra y por otro lado, permitir la liberación gradual de los agentes activos que se incorporan. Esta emulsión, es una emulsión aniónica-no iónica con un contenido en sólidos del 50 %, una gran capacidad de recubrimiento y altamente resistente a aguas duras. En otra realización aún más preferida, se utiliza una parafina sólida aditivada denominada REDECOAT P-400 que además de la parafina, incorpora en su formulación otros componentes capaces de estabilizar la muestra y por otro lado, permitir la liberación gradual de los agentes activos que se incorporan.

Además, las parafinas o productos similares deben cumplir una serie de características físico-químicas para poder ser utilizadas en el campo de la presente invención, dependiendo de si se trata de parafinas sólidas o emulsionadas.

Las características de la parafina sólida se pueden determinar mediante varias normativas equivalentes, en la Tabla 2 se indican los rangos que deben cumplir estos productos.

Tabla 2. Características físico-químicas típicas de las parafinas

Característica físico-química	Método de medida	Rango de valores
Punto de Fusión (°C)	ASTM D-127	15-120
Viscosidad cinemática (cSt)*	ASTM D- 445	2 <sub>100 °C</sub> -10.000 <sub>130 °C</sub>
Penetración (dmm)	ASTM D- 1321	<25
Color Saybolt	ASTM D- 156	(+30)-(-10)
Contenido de aceite (%p)	ASTM D-721	<3
Distribución de hidrocarburos	Cromatografía de gases	C12-C90

ASTM American Society for Testing and Materials, (cSt) centistokes  
 \* La viscosidad de estos productos tiene un rango muy amplio. Puede medirse además a varias temperaturas (el subíndice indica la temperatura de medida), lo que amplía aún más el rango de valores. La viscosidad puede medirse también como viscosidad dinámica.

- 5 En cuanto a las parafinas emulsionadas, en general no existen métodos normalizados para determinar las características de la parafina emulsionada, por lo que la determinación se suele realizar mediante procedimientos internos. En la Tabla 3 se indican los rangos que deben cumplir las emulsiones para funcionar como barrera antihumedad y como envase activo.

Tabla 3. Características físico-químicas típicas de las emulsiones

Característica físico-química	Método de medida	Rango de valores
Contenido en sólidos (%)	Evaporación	15-70
Viscosidad (cPs)*	Viscosímetro rotacional	2 <sub>25 °C</sub> -10.000 <sub>25 °C</sub>
pH	Electrodo Ag/AgCl	1-12
Estabilidad mecánica	Bombeo	ESTABLE

(cPs) centipoises  
 \*La viscosidad de estos productos tiene un rango muy amplio. Puede medirse además a varias temperaturas (el subíndice indica la temperatura de medida), lo que amplía aún más el rango de valores, pero lo habitual es hacerlo a temperatura ambiente.

- 10 La parafina se puede aplicar sobre el soporte en caliente, utilizando parafina sólida fundida, o en frío, utilizando parafina emulsionada. Para conseguir que la emulsión de parafina sea manejable en frío, se pueden añadir tensioactivos que consiguen que se mantenga estable a lo largo del tiempo y que tenga una viscosidad adecuada a temperatura ambiente.
- 15 Por eso, la composición de parafina del envase activo de la siguiente invención puede incorporar un tensoactivo que consigue que se mantenga estable a lo largo del tiempo y que tenga una viscosidad adecuada a temperatura ambiente.

20 Los tensioactivos pueden ser iónicos, si proporcionan carga eléctrica a las partículas de parafina dispersas, o no iónicos si no proporcionan carga eléctrica. Los tensioactivos iónicos pueden ser a su vez aniónicos, si la carga es negativa o catiónicos si la carga es positiva. Las emulsiones más habituales para esta aplicación son las aniónicas o aniónicas-no iónicas, aunque también es posible utilizar catiónicas o no iónicas en función del tipo de soporte. Además de tensioactivos, también se puede añadir a la emulsión otro tipo de aditivos como espesantes, aligerantes colorantes...etc. en función de la aplicación específica en la que se va a utilizar la emulsión.

25 Se pueden agregar una gran variedad de aditivos a la parafina activa para conseguir un mayor control sobre la liberación de los componentes de los aceites esenciales. Estos fijadores, añadidos en la proporción adecuada, consiguen que los compuestos activos se incorporen a la atmósfera del envase o al propio producto más lentamente, es decir de forma progresiva.

30 Las parafinas utilizadas en los ejemplos de la presente invención, son formulaciones que contienen componentes tensoactivos o fijadores de los compuestos volátiles aportados por los aceites esenciales.

35 El soporte del envase activo que se describe en la presente invención puede ser, pero sin limitarse, de papel, cartón, madera, corcho o aluminio y sobre dicho soporte se adiciona el recubrimiento activo con un gramaje preferido de entre 0,5 y 30 g/m<sup>2</sup> aún más preferido de entre 1 y 15 g/m<sup>2</sup>.

40 Los microorganismos en los que se ha ensayado la parafina activa son representativos de los que habitualmente actúan como patógenos alimentarios: bacterias Gram. positivas y negativas, mohos y levaduras. Las bacterias Gram. + actúan sobre productos cárnicos en general, embutidos y cereales. También pueden aparecer por malas prácticas higiénicas y contaminación de aguas. Las bacterias Gram. – aparecen en los productos frescos: carne, aves, huevos, etc. Además, también surgen por mala manipulación de los alimentos o por contaminación fecal. Los mohos crecen principalmente en alimentos secos, pan, queso, cereales, frutos secos y también en frutas. La levadura *C. albicans* suele crecer en la pasta, el pan o las patatas. Otras levaduras también surgen en diversas variedades de fruta.

45

Algunas de las bacterias Gram negativas pueden ser *P. aeruginosa*, *S. choleraesuis*, *Y. enterocolitica* o *E. coli*. Como bacterias Gram. positivas: *E. faecalis*, *L. monocytogenes*, *S. aureus* o *B. cereus*, como levadura: *C. albicans* o *Z. roxii* y como mohos: *P. nalgiovense*, *E. repens*, *P. islandicum*, *P. roqueforti*, *A. flavus*, *B. cinerea*, *P. expansum*, *P. digitatum* o *D. hansenii*.

Como demuestran los ejemplos de la presente invención, los ensayos han sido realizados con cultivos de las cepas señaladas en concentraciones muy superiores a las que pueden iniciarse o generarse como deterioro espontáneo de los alimentos. Esto significa que en condiciones de uso normal algunas de las formulaciones ensayadas pueden mostrar también actividad inhibitoria, ya que microorganismos que no se consideran inhibidos en el ensayo de laboratorio porque la disminución de la concentración de colonias no es total, se ven alterados cuando están en alta concentración y presumiblemente serán inhibidos a bajas concentraciones. En consecuencia, no se pueden descartar ninguna de las esencias ensayadas.

Por lo tanto, el envase activo de la presente invención es capaz de inhibir el crecimiento de al menos los siguientes patógenos alimentarios: bacterias Gram negativas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Yersinia enterocolitica* o *Salmonella choleraesuis*), bacterias Gram positivas (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis* o *Bacillus cereus*), mohos (*Penicillium islandicum*, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium nalgiovense*, *Aspergillus flavus* y *Eurotium repens*) o la levadura *C. albicans*.

En un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona el uso del envase activo para la inhibición del crecimiento de patógenos alimentarios. En particular su uso como antioxidante, conservante, antimicrobiano o antifúngico en cualquier tipo de alimentos, secos o húmedos.

Mas particularmente se describe el uso del envase activo definido anteriormente para la inhibición del crecimiento de las bacterias Gram negativas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Yersinia enterocolitica* o *Salmonella choleraesuis*), las bacterias Gram positivas (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis* o *Bacillus cereus*), mohos (*Penicillium islandicum*, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium nalgiovense*, *Aspergillus flavus* o *Eurotium repens*) o la levadura *C. albicans*.

En otro aspecto de la presente invención se proporciona el uso del envase activo descrito con anterioridad por generación de una atmósfera activa o por contacto directo del alimento.

Un aspecto adicional de la presente invención describe el método de obtención del envase activo descrito anteriormente, que comprende los siguientes pasos:

- a) Preparación de la parafina activa
- b) Recubrimiento del soporte con la parafina preparada en el punto a).

Para la preparación de la parafina activa, dependiendo de si se trata de parafina sólida o en emulsión se siguen los siguientes pasos.

En el caso de la parafina sólida:

- a) se funde la parafina
- b) se añaden los aditivos necesarios en el orden, temperatura y cantidad adecuada
- c) se añade el aceite esencial de canela fortificado y aditivado con cinamaldehído
- d) se agita y se deja enfriar a T<sup>a</sup> ambiente

En el caso de la parafina en emulsión:

- e) se procede según se describe en los pasos a) a c) del caso de la parafina sólida.
- f) se añaden los tensoactivos necesarios en el orden, T<sup>a</sup> y cantidad adecuada. Los hidrosolubles se tratan en agua y posteriormente esa fase acuosa, se hace reaccionar con la fase parafínica.
- g) se pasa por un homogenizador de alta presión para ajustar el tamaño de partícula
- h) se pasa por un intercambiador de calor para dejar la emulsión a temperatura ambiente.

El aceite esencial de canela fortificado y aditivado con cinalmadehído se incorpora en un porcentaje preferentemente de entre el 2-10% en peso de la parafina. El resultado es una parafina de color crema y olor a canela, tanto mayor cuanto mayor es el porcentaje de aceite esencial incorporado.

En el caso de que el aceite esencial añadido sea de canela I o de canela II, se ha demostrado que si el porcentaje de aceite esencial que se añade a la formulación de parafina es superior al 10%, al agitar la mezcla se produce la desnaturalización de la formulación de parafina, la cual pierde sus propiedades mecánicas y físicas, con lo que no se puede utilizar para recubrimiento. Este comportamiento puede extenderse a otros aceites esenciales.

Para conseguir una buena barrera antihumedad, incluso en cartones que permanecen en frigoríficos largos periodos

de tiempo, el gramaje aconsejado debe estar entre 1 y 15 g/m<sup>2</sup>, más preferentemente entre 5 y 10 g/m<sup>2</sup>, aunque la elección del gramaje está en función de la calidad del papel. Papeles de baja calidad, reciclados o de bajo gramaje, necesitan mayor cantidad de parafina que papeles de alta calidad tipo Kraft de alto gramaje. Cuanto mayor sea la calidad del papel mayor será la duración de la barrera.

Los ensayos realizados con diferente gramaje no muestran diferencias significativas en su comportamiento antimicrobiano, lo cual significa que el mecanismo principal de actuación tiene lugar desde la superficie de la parafina, a partir de la cual se genera una atmósfera activa protectora, con concentraciones variables de los componentes volátiles aportados por los agentes antimicrobianos empleados (canela (II), etc).

La emulsión se puede aplicar pura o diluida. La dilución de la emulsión depende fundamentalmente de la velocidad de la cinta transportadora y de la temperatura de los rodillos calientes. Aunque es aconsejable realizar un ajuste individualizado de las condiciones en cada maquinaria para conseguir el gramaje adecuado, en la siguiente tabla se indican de forma aproximada la dilución aconsejada en función de las condiciones de proceso:

Temperatura del rodillo (°C)	Velocidad de la cinta (m/min)	Dilución (% de emulsión en agua)
0-150	0-150	75 %
0-150	>150	Pura
>150	0-150	50 %/75%
>150	>150	75 %/ Pura

Otro aspecto de la presente invención radica en la aplicación de la emulsión. El lugar preferido de aplicación de la emulsión es en la cinta transportadora justo antes de entrar en contacto con el rodillo caliente. El recubrimiento del papel por la emulsión se suele realizar por un sistema de rodillos aplicadores. (Ver Figura 1).

El proceso se realiza de la siguiente manera; un rodillo de impregnación, tipo nilox, entra en un baño de emulsión situado justo debajo de él y baña el rodillo aplicador, de caucho, que distribuye la emulsión sobre el papel que pasa por la parte superior del rodillo. El exceso de emulsión se retira con una cuchilla colocada a la salida del dispositivo de aplicación y se incorpora al depósito original. La dosificación de emulsión sobre el papel se ajusta con otro rodillo metálico cuya distancia con el rodillo de impregnación es graduable (Figura 1).

Como se ha descrito anteriormente, la dilución de la emulsión depende fundamentalmente de la velocidad de la cinta transportadora y de la temperatura de los rodillos calientes, pudiendo superar los 150°C. Esto en principio podría suponer un problema a la hora de la aplicación de la nueva parafina activa, puesto que los componentes del aceite esencial, que son los responsables del efecto antimicrobiano, son volátiles y se desprenden del soporte con la temperatura, con lo que la capacidad antimicrobiana podría verse disminuida dependiendo de la temperatura (y duración del proceso) a la que sean sometidos. No obstante, tanto en la composición de la formulación de parafina como en la mezcla final, existen componentes tensoactivos polares, entre otros, capaces de fijar los componentes volátiles en la formulación y por tanto, retenerlos cuando la temperatura aumenta, manteniendo de esta forma la capacidad antimicrobiana de la formulación final.

El mecanismo de actuación de la nueva parafina activa, tiene lugar por las mismas leyes que rigen procesos como la migración de sustancias del envase al alimento. En este caso, los componentes de los aceites esenciales, derivados del terpeno en su mayoría y que son los que poseen la capacidad antimicrobiana, migran desde la superficie de la parafina activa a la atmósfera o quedan directamente en dicha superficie formando una interfase con el alimento (caso de que sea por contacto directo) por un mecanismo de transferencia de masa. Así mismo, también ha de haber un mecanismo de transferencia de masa por el cual los compuestos difunden desde la matriz de la parafina a la superficie de la misma. Estos mecanismos actúan mientras se mantengan los correspondientes gradientes de concentraciones. No obstante, los resultados obtenidos sugieren que el equilibrio se alcanza siempre, de forma que una vez liberados los compuestos en superficie, la capa de parafina activa no está agotada, siendo capaz de regenerar de nuevo la atmósfera antimicrobiana y seguir actuando durante mucho tiempo. La independencia observada en la actividad antimicrobiana respecto al espesor de parafina aplicada, confirma este comportamiento.

En general, la velocidad a la cual el material se transfiere depende de la naturaleza de las sustancias químicas que se transfieren, del tipo de aditivos utilizados en la formulación de la parafina activa, del alimento, y también de la naturaleza o la forma del envase.

En esta invención se entiende por efecto bactericida, aquél que aniquila completamente al microorganismo mientras que efecto bacteriostático es aquél que tan solo retrasa el crecimiento del microorganismo.

En la presente invención todos los términos técnicos y científicos tienen el mismo significado que el comúnmente entendido por un experto en la materia a la que la invención pertenece. A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se

desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención.

### Descripción de las figuras

5

#### Figura 1.

En la figura 1 se muestra el proceso de recubrimiento del papel por la emulsión, donde un rodillo de impregnación (c), tipo unilox, entra en un baño de emulsión situado justo debajo de él y baña el rodillo aplicador, de caucho, que distribuye la emulsión sobre el papel que pasa por la parte superior del rodillo. El exceso de emulsión se retira con una cuchilla colocada a la salida del dispositivo de aplicación y se incorpora al depósito original. La dosificación de emulsión sobre el papel se ajusta con otro rodillo metálico cuya distancia con el rodillo de impregnación es graduable. A continuación se describen las partes más características de la figura 1.

10

- a) Papel virgen
- b) Papel parafinado
- c) Rodillo de impregnación
- d) Contenedor de emulsión

15

#### Figura 2

20

- Figura 2a. Placa Petri con papel activo (vista anterior).
- Figura 2b. Placa Petri con papel activo (vista posterior).

#### Figura 3

25

*C. albicans* con esencia de canela II al 4%. Se observa inhibición total. En esta figura se muestra una placa control (derecha) y una placa de *C. albicans* con extracto de canela II al 4%. Se puede observar que en la placa que ha estado con el papel parafinado no se ha producido crecimiento en absoluto (inhibición total).

#### Figura 4

30

Placa del moho *A. flavus* con un 4% de la esencia de canela II en la parafina (derecha) y placa control. Se puede observar que en la placa que ha estado con el papel parafinado no se ha producido crecimiento en absoluto (inhibición total).

#### Figura 5

35

Placa de la bacteria *B. cereus* con un 4% de la esencia de canela II en la parafina (derecha) y placa control. Se observa el mismo crecimiento en ambas placas, no hay inhibición.

#### Figura 6

Placa de *E. coli* con canela II al 6% (derecha) y placa control. Se observa un menor tamaño de las UFC respecto de las de la placa control.

#### Figura 7

40

Resultados parciales del ensayo del envase parafínico antimicrobiano con fresas.

En la imagen se muestran las fresas, transcurridos 6 días desde el inicio del ensayo. A la izquierda de la imagen se puede ver el envase con canela II al 4%, en el centro el envase control, esto es, en el papel parafinado SIN esencia de canela II y a la derecha el envase con canela II al 2%.

45

Se observan alteraciones (aparición de mohos, contracción de la pieza de fruta o exudado de jugos) en las fresas que están sobre el envase control y en las que están sobre el envase con canela II al 2%. En el envase con el componente activo (canela II) al 4%, se observa la ausencia del exudado de jugo, característico de la putrefacción de la fresa, la ausencia de contracción de la pieza de fruta y la no proliferación de mohos.

50

### Exposición detallada de modos de realización

A continuación se ilustrará la invención mediante unos ensayos realizados por los inventores, que pone de manifiesto la efectividad del envase parafinado activo.

55

#### Ejemplo 1

Para la obtención del envase parafinado activo: se mezcla homogéneamente la parafina preparada tal como se describe en la memoria de la presente invención con el aceite esencial natural al porcentaje deseado, por ejemplo canela al 6% en peso. Posteriormente, se recubre una hoja de papel con el producto resultante y para ello se utiliza una máquina automática de recubrimiento, de este modo se consigue un recubrimiento más homogéneo. El gramaje del recubrimiento (3-4 g/m<sup>2</sup>) se controla por pesada. De esta forma se obtienen las hojas de papel parafinado activo, que se almacenan a temperatura ambiente hasta el día siguiente en que son utilizadas. Una vez preparada la parafina activa, ésta se aplica de la misma forma que la formulación de parafina convencional sin agentes activos.

65

**Ejemplo 2**

2.1 PARAFINA BASE UTILIZADA EN LA EXPERIMENTACION.-

5 Parafina sólida:

Para comprobar los efectos de los inhibidores de patógenos se realizó una formulación con la parafina hidrogenada de N° CAS: 64742-51-4. Esta preparación cumplía con las diferentes normativas que afectan a los productos en contacto con alimentos (principalmente FDA, epígrafes FDA 176.170 y FDA 176.180 y BGVV XXV A). En la Tabla 4 se indican las principales características de esta formulación.

10

Tabla 4. Características físico-químicas típicas de la parafina utilizada en el experimento

Característica físico-química	Método de medida	Rango de valores
Punto de Fusión (°C)	ASTM D-127	58-60
Viscosidad cinemática 100 °C (cSt)*	ASTM D- 445	4
Penetración (dmm)	ASTM D- 1321	<17
Contenido de aceite (%p)	ASTM D-721	<0,5
Distribución de hidrocarburos	Cromatografía de gases	C22-C50
ASTM American Society for Testing and Materials (cSt) centistokes		

Parafina emulsionada:

15

Para comprobar el efecto de la emulsión de parafina se formuló una emulsión aniónica-no iónica de la parafina descrita anteriormente. Las características de esta emulsión se indican en la Tabla 5.

Tabla 5. Características físico-químicas típicas de la emulsión utilizada en el experimento

Característica físico-química	Método de medida	Rango de valores
Contenido en sólidos (%)	Evaporación	55
Viscosidad (cPs)*	Viscosímetro rotacional	200
pH	Electrodo Ag/AgCl	8,5
Estabilidad mecánica	Bombeo	ESTABLE
(cPs) centiPoises		

20

2.2. PORCENTAJES MÁXIMOS DE ACEITES ESENCIALES

Se han realizado los ensayos microbiológicos con parafina activa de las distintas esencias naturales: canela, canela II, orégano, clavo, tomillo y citronella.

25

Los porcentajes de incorporación de los diferentes aceites esenciales varían dentro del rango que admite, sin que se vean modificadas las propiedades mecánicas de la parafina para cada esencia (ver Tabla 6).

Tabla 6. Porcentajes máximos de aceites esenciales incorporados a la parafina.

Aceite esencial	Porcentaje (en peso)
Canela	10 %
Canela II	10 %
Orégano	6 %
Clavo	6 %
Citronella	8 %
Tomillo	6 %

30

**Ejemplo 3**

FORMULACIÓN DE ENVASE ACTIVO

35 La formulación del envase activo se ha realizado mediante la siguiente metodología:

En el caso de la parafina sólida, se fundió la parafina a una temperatura de 110 ± 5 °C, añadiendo los aditivos pertinentes en cada caso y agitando durante un tiempo de 25 ± 3 minutos, tras los cuales se disminuyó la temperatura a 95 ± 5 °C y se añadieron los aceites esenciales, agitándose de nuevo durante un tiempo de 10 ± 1 minutos. Posteriormente se añadieron el resto de los aditivos y se volvió a agitar durante un tiempo de 15 ± 1 min. Se dejó enfriar a temperatura ambiente.

40

En el caso de la parafina en emulsión, se preparó la fase parafínica de la misma manera que en el caso de la parafina sólida, es decir, se fundió la parafina a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C, añadiéndole los aditivos en el orden y cantidad especificados y agitando durante un tiempo de  $25 \pm 3$  minutos, tras los cuales se disminuyó la temperatura a  $95 \pm 5$  °C y se añadieron los aceites esenciales, agitándose de nuevo durante un tiempo de  $10 \pm 1$  minutos. Posteriormente se añadieron el resto de los aditivos y se volvió a agitar durante un tiempo de  $15 \pm 1$  m.

En este punto, a diferencia del anterior, se añadieron los tensioactivos y se dejó enfriar hasta  $70 \pm 5$  °C. En un recipiente independiente se calentó agua a  $70 \pm 5$  °C y se añadieron los tensioactivos hidrosolubles. Se hizo reaccionar la fase parafínica y la fase acuosa en un reactor aparte a  $70 \pm 5$  °C. Posteriormente se pasó por un homogenizador de alta presión para ajustar el tamaño de partícula y por último se pasó por un intercambiador de calor para dejar la emulsión a temperatura ambiente.

#### Ejemplo 4

#### 15 ENSAYO ANTIMICROBIANO

Para el ensayo antimicrobiano: en una placa Petri, se adiciona el medio de cultivo idóneo para el crecimiento de cada microorganismo. Los medios de cultivo son las disoluciones nutritivas que se usan en el laboratorio para el cultivo de los microorganismos en las condiciones más favorables. A continuación, se inoculan 100 µl de una dilución (concentración de inoculación  $10^4$  UFC/ml) del microorganismo en cuestión y se extiende por el medio de cultivo utilizando un asa estéril. Una vez inoculado el medio, se coloca el papel parafinado activo en la cara opuesta al medio inoculado de la placa y se sujeta con una brida. En todo momento se procura que el papel activo no quede en contacto con el medio inoculado (ver figuras 2a y 2b).

25 La placa Petri, así dispuesta, se incuba en una estufa en las condiciones (ver Tabla 7) que favorecen el crecimiento microbiano. En todos los casos se realiza siempre un ensayo control, que sigue idéntico procedimiento al descrito anteriormente pero en lugar de poner el papel activo, se coloca la tapa de la placa Petri.

Tabla 7. Condiciones de cultivo microbianas

Microorganismo	Tiempo (días)	Temperatura (°C)
Gram. +	2	30
Gram. -	1	30
Mohos	7	36,5
Levaduras	2	30
Concentración de inoculación: $10^4$ UFC <sup>1</sup> /ml		

30 Para la estimación del crecimiento microbiano producido en las placas, se usa el método del recuento de células viables. Este recuento se hace por conteo directo de las unidades formadoras de colonias (UFC) que aparecen en la placa. A menor número de UFC, mayor actividad antimicrobiana del papel activo. Además, el número de UFC se compara con el del ensayo control, que no ha estado en contacto con el papel activo.

35 Los resultados obtenidos para estos ensayos se detallan a continuación:

- En el caso de los aceites esenciales de orégano, clavo, tomillo y citronella, el papel recubierto con la parafina activa (al máximo porcentaje de incorporación de esencia que admite la parafina) no mostró actividad antimicrobiana alguna.
- Para el aceite esencial de canela, la parafina preparada según el ejemplo 3, sí posee cierta actividad antifúngica (inhibe el crecimiento de algunas especies de hongos) aunque no posee actividad antibacteriana. Se ha observado inhibición total del moho *P. islandicum*. La placa de control (sin el papel parafinado activo) tuvo un crecimiento de 14 unidades formadoras de colonias (UFC) mientras que en la placa con papel parafinado con esencia de canela al 4% en peso no creció ninguna UFC.

En el caso de la levadura *C. albicans*, la parafina con canela al 10% dio lugar a una inhibición total (0 UFC de la placa con el papel activo frente a ~3500 UFC de la placa control) pero al bajar el porcentaje de incorporación de canela al 4% no se observa inhibición, esto es, el número de UFC es similar al de la placa control ~3500 UFC.

50 Para las bacterias, tanto Gram positivas como negativas, el papel parafinado con aceite esencial de canela no inhibe el crecimiento de los microorganismos. Es decir, no hay diferencias de crecimiento respecto de las placas control.

- Los mejores resultados se han obtenido para el aceite esencial de canela II, es decir de todas las esencias ensayadas, el aceite esencial de canela II es el que mayor actividad antimicrobiana ha demostrado.
  - Ensayos con esencia de canela II y Levaduras. Se observa inhibición total de la levadura *C. albicans*, con un porcentaje de esencia respecto de la parafina del 4% en peso. En la Figura 3 se compara con la placa control (dcha.) y se observa que se ha producido la

inhibición total.

➤ Ensayos con esencia de canela II y Mohos.

Inhibición total de todos los mohos (*A. flavus*, *P. islandicum*, *P. roqueforti*, *P. nalgiovense* y *E. repens*) con un porcentaje del 4% de la esencia en la parafina. En la Figura 4 se compara con la placa control (izq.) y se observa que se ha producido la inhibición total.

➤ Ensayos con esencia de canela II y Bacterias.

Bacterias Gram positivas (*E. faecalis*, *L. monocytogenes*, *B. cereus* y *S. aureus*). No hay inhibición a ninguna concentración de esencia. Ver Figura 5, *B. cereus* con canela II al 4% (drcha.) y placa control.

Bacterias Gram negativas (*Y. enterocolitica*, *E. coli*, *S. choleraesuis* y *P. aeruginosa*). Existe un claro efecto inhibitorio pero es muy poco reproducible. Por ejemplo, para un mismo porcentaje de esencia en la parafina y para un mismo microorganismo, se han observado % de inhibición (relación UFC de la placa del ensayo respecto del control) en un rango del 100 al 0%.

En muchos casos, no hay una inhibición total pero se observa claramente que las unidades formadoras de colonias tienen un tamaño menor que las UFC de la placa control. (Ver Figura 6, *E. coli* con canela II al 6% (dcha) y placa control. Se observa un menor tamaño de las UFC respecto de las de la placa control). De igual modo, las colonias de *P. aeruginosa* de las placas con el envase activo presentan un color más pálido y amarillento que las colonias de la placa control (color verde brillante). En ambos casos, estas características indican anomalías en el crecimiento del microorganismo.

### Ejemplo 5

#### ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA EN EL TIEMPO

Con el objeto de medir la duración de la actividad antimicrobiana del papel activo, se han efectuado ensayos espaciados en el tiempo con láminas hechas un día determinado y almacenadas después hasta el día del ensayo. Se han realizado dos réplicas por cada ensayo, con su correspondiente placa control. El papel activo utilizado tiene la siguiente composición: papel de oficina recubierto de la forma habitual con parafina en emulsión (P-58) conteniendo un 4% en peso de Canela II. El gramaje aplicado es de 4g/m<sup>2</sup>. Estas láminas de papel activo son almacenadas en archivadores de plástico (no estancos) y a una temperatura ambiente aproximada de entre 3 y 10°C. Como microorganismos han sido seleccionados el moho *A. flavus* y la levadura *C. albicans* ya que, por ensayos previos, se sabe que a ese porcentaje de Canela II (4%) inhibe totalmente el crecimiento de las colonias. Las bacterias del tipo Gram. – no han sido estudiadas porque de los resultados previos se desprende que la inhibición es parcial y poco reproducible.

Resultados:

Tanto para *C. albicans* como para *A. flavus*, se ha observado una inhibición total en ambas réplicas con un tiempo de almacenamiento de la lámina de hasta 71 días. En el caso del moho, los controles oscilan entre 104 y 105 unidades formadoras de colonias. En la levadura, los controles mostraron entre 300 y 900 UFC.

### Ejemplo 6

#### RESULTADOS DEL ENSAYO DEL ENVASE ACTIVO PARA LA CONSERVACIÓN DE FRESAS

En este ejemplo se utilizó como alimento perecedero, fresas de distintas variedades.

Se compararon los resultados en el tiempo de fresas en contacto con un envase control con papel parafinado SIN esencia incorporada y con papel parafinado, con esencia de canela II incorporada al 4% en peso.

Transcurridos 6 días desde el inicio del ensayo se pudo observar que las fresas del envase con canela II al 4% no presentan alteraciones apreciables ni siquiera en una etapa inicial, como demuestra la ausencia de exudado de jugo. Por otro lado, en el envase control se observa junto al exudado, proliferación de moho.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Envase activo para alimentos capaz de inhibir el crecimiento de patógenos alimentarios, que comprende parafina y aceite esencial de canela fortificado y aditivado con cinamaldehído, donde la canela fortificada se incorpora en la parafina.
2. Envase activo según la reivindicación 1, donde el aceite esencial está presente en un porcentaje de entre el 0,5 % y el 10 % del peso total.
- 10 3. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, donde el aceite esencial de canela está presente en un porcentaje de entre el 1 % y el 10 % del peso total.
4. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el aceite esencial de canela está presente en un porcentaje de entre el 1 % y el 6 % del peso total.
- 15 5. Envase activo según la reivindicación 4, donde el aceite esencial de canela está presente en un porcentaje de entre el 2 % y el 6 % del peso total.
- 20 6. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la formulación de parafina es una emulsión.
7. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la formulación de parafina comprende parafina con el número CAS: 64742-51-4.
- 25 8. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde la formulación de parafina incorpora aditivos.
9. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la formulación de parafina incorpora un tensoactivo en su composición.
- 30 10. Envase activo según la reivindicación 1, donde el soporte puede estar hecho de papel, cartón, madera, corcho o aluminio.
11. Envase activo según la reivindicación 1, donde el gramaje del recubrimiento activo está entre 1 y 15 g/m<sup>2</sup>.
- 35 12. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde los patógenos alimentarios que es capaz de inhibir son bacterias Gram negativas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Yersinia enterocolitica* o *Salmonella choleraesuis*).
- 40 13. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde los patógenos alimentarios que es capaz de inhibir son bacterias Gram positivas (*Staphylococcus aureus*, *Lysteria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis* o *Bacillus cereus*).
- 45 14. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde los patógenos alimentarios que es capaz de inhibir son mohos (*Penicillium islandicum*, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium nalgiovense*, *Aspergillus flavus* o *Eurotium repens*).
- 50 15. Envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde los patógenos alimentarios que es capaz de inhibir son las levaduras *C. albicans*.
16. Uso del envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, para la inhibición del crecimiento de patógenos alimentarios.
- 55 17. Uso del envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, como un agente antioxidante, conservante, antimicrobiano o antifúngico para cualquier tipo de alimentos, secos o húmedos.
- 60 18. Uso del envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, para inhibir el crecimiento de bacterias Gram negativas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Yersinia enterocolitica* o *Salmonella choleraesuis*), bacterias Gram positivas (*Staphylococcus aureus*, *Lysteria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis* o *Bacillus cereus*), mohos (*Penicillium islandicum*, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium nalgiovense*, *Aspergillus flavus* o *Eurotium repens*), o la levadura *C. albicans*.
19. Uso del envase activo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, como un protector por la generación de una atmósfera activa o por contacto directo con el alimento.
- 65 20. Método para la obtención de un envase activo, según las reivindicaciones 1 a 15, que comprende los siguientes pasos:

## ES 2 626 997 T3

- a) Preparación de la parafina
- b) Adición del aceite esencial de canela fortificado y aditivado con cinamaldehído
- c) Incorporación de la formulación obtenida en los pasos anteriores en un material que actúa como un soporte.

Fig 1

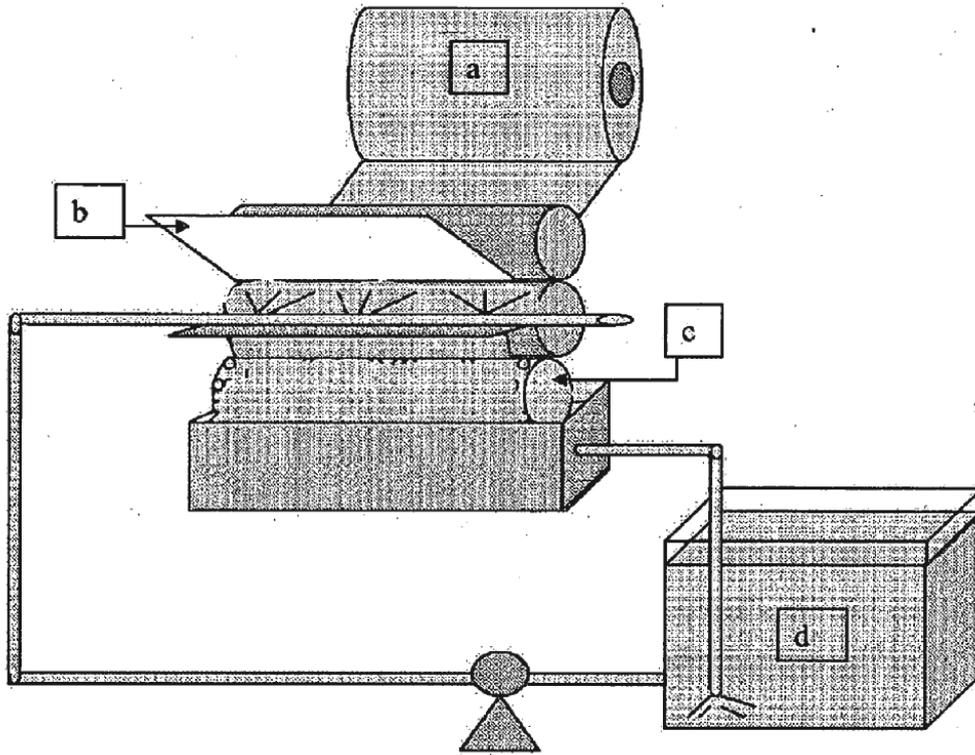


Fig 2

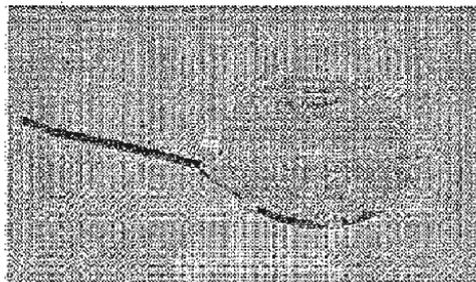


Fig 2a

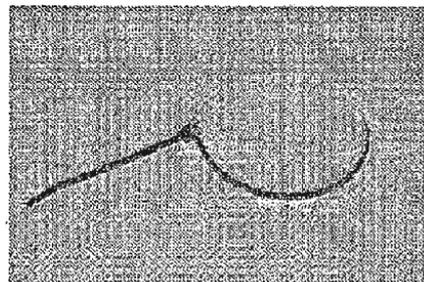
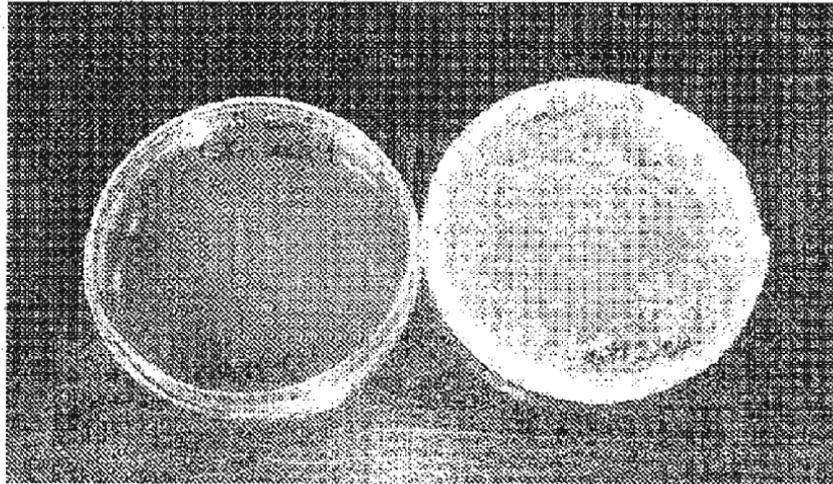
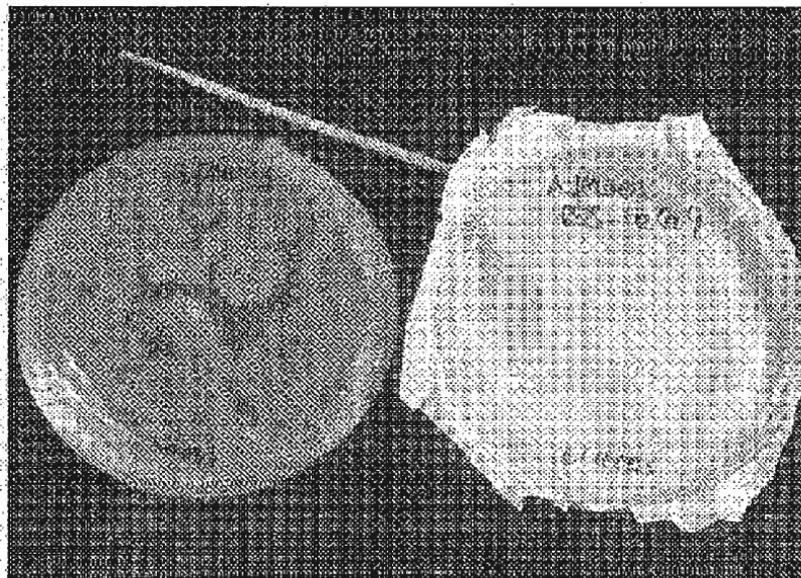


Fig 2b

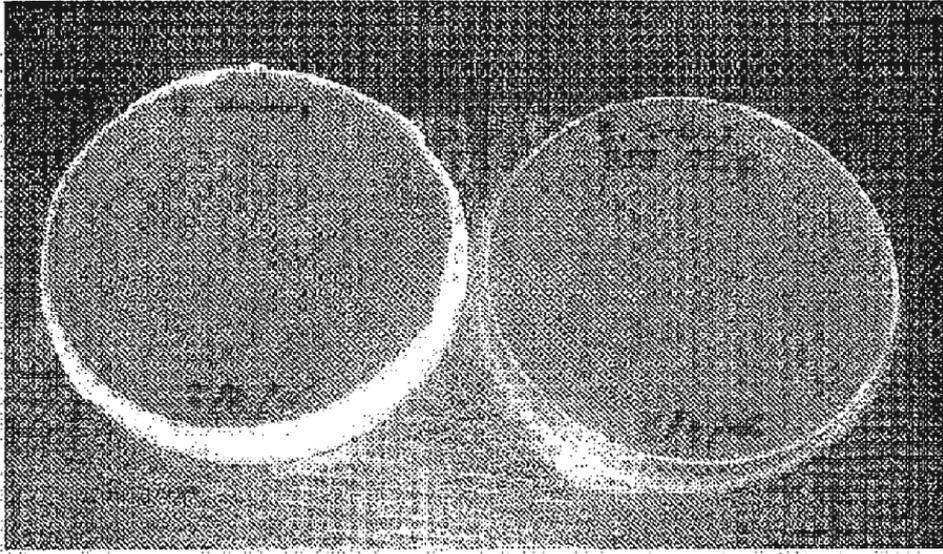
**Fig 3**



**Fig 4**



**Fig 5**



**Fig 6**

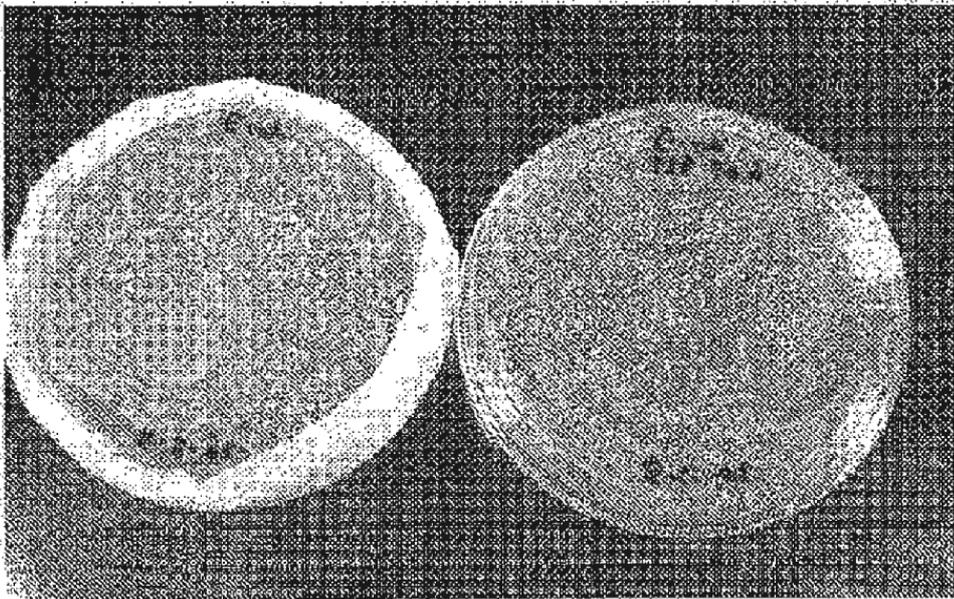


Fig 7

