

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 539 552**

21 Número de solicitud: 201331116

51 Int. Cl.:

**A01N 25/00** (2006.01)

**A01N 25/28** (2006.01)

12

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**23.07.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.07.2015**

71 Solicitantes:

**MATEO HERRERO, María Pilar (100.0%)**  
**Plaza de España nº 5**  
**46007 Valencia ES**

72 Inventor/es:

**MATEO HERRERO, María Pilar**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

54 Título: **Composición repelente y biocida microencapsulada con acción de doble repelencia, prenda textil que la comprende y uso de dicha prenda**

57 Resumen:

Composición repelente y biocida microencapsulada con acción de doble repelencia, prenda textil que la comprende y uso de dicha prenda.

La presente invención se refiere a una composición de doble repelencia de insectos y con acción biocida, contenida en una microcápsula, que comprende al menos, en % en peso respecto del peso total de la composición:

- 0,1%-40% de al menos un ingrediente activo natural con efecto repelente y biocida;
- 0,1%-20% de al menos un cristal mineral y/o orgánico de tamaño micro- y/o nanométrico entre 1 y 1000 nm de diámetro;
- 1%-50% de al menos un ligante seleccionado dentro del grupo compuesto por: ligante en base acuosa, en base solvente orgánico, de uso alimentario, y de naturaleza mineral;
- 1%-5% de al menos un fijador de dispersiones poliméricas reticulables;
- 2%-15% de ciclodextrinas reactivas;
- 0,5%-1% de al menos un agente tensioactivo;
- 1%-5% de al menos un espesante sintético; y
- 20%-90% de agua.

La invención se refiere también al uso de dicha composición en la fabricación de prendas textiles.

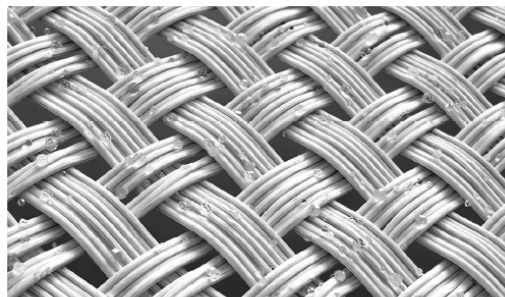


FIG. 1

**DESCRIPCIÓN**

**COMPOSICIÓN REPELENTE Y BIOCIDA MICROENCAPSULADA CON ACCIÓN DE DOBLE REPELENCIA, PRENDA TEXTIL QUE LA COMPRENDE Y USO DE DICHA PRENDA**

5

**SECTOR DE LA TÉCNICA**

10

La presente invención se encuadra dentro del sector químico-físico, específicamente en el área de los biocidas y repelentes relacionados con enfermedades de transmisión vectorial, especialmente al control de vectores y microorganismos patógenos en los campos de la salud pública, agricultura, y veterinaria. Tanto por su naturaleza y como por su aplicación, la presente invención se enmarca también en el sector textil, especialmente es tejidos de mantas, toallas, sábanas, cortinas, y cualquier prenda que se emplee en zonas susceptibles de enfermedades de transmisión vectorial, como uniformes de campaña militar.

15

**ESTADO DE LA TÉCNICA**

20

Las enfermedades de transmisión vectorial constituyen uno de los problemas mundiales más importantes de Salud Pública y al mismo tiempo uno de los retos de la humanidad para los próximos años tanto para los países en desarrollo como para los del Norte, fruto de las migraciones y el cambio climático. Los esfuerzos históricos de la ciencia y la medicina en los campos de los tratamientos de malaria, dengue, etc. se ven complementados recientemente con acciones preventivas, siendo la más sobresaliente la utilización extensiva de mosquiteras. Análogamente las infecciones por microorganismos patógenos presentes en el ambiente poseen una incidencia también notable que puede abordarse también desde la vertiente preventiva.

25

30

35

La presente invención pretende continuar en la línea de actuaciones de control de estas enfermedades, evitando los contagios mediante la doble repelencia que ejercen tanto los agentes microencapsulados como los micro y/o nanocristales que proporcionan una película o lámina ahuyentadora de insectos y la acción biocida de nuevas sustancias, todo ello incorporado a productos a los que se desea conferir dichas propiedades, como son las prendas textiles. Para ello, la presente invención se fundamenta en previos trabajos de los mismos inventores en el campo de la microencapsulación de ingredientes activos de diversa naturaleza en matrices poliméricas, como es la patente española – P9602723 relativa a pinturas inhibidoras de la síntesis de quitina de los artrópodos para el control de plagas y alérgenos; la patente mexicana MX309428 que divulga pinturas insecticidas y acaricidas

inhibidoras de la síntesis de quitina, reguladoras de la hormona juvenil de insectos y repelentes de artrópodos, para el control de enfermedades endémicas, plagas y alérgenos; la patente española ES2350075 B1 referida a una composición microencapsulada a base de *Olea europaea* saponificada, su uso y su procedimiento de obtención; y la solicitud de  
5 patente española P201330802, relativa a un calzado con producto biocida y al método de incorporación del producto biocida. La composición de la microcápsula se encuentra descrita en la patente WO2011045448 A1 de la Dra. Pilar Mateo, la cual asegura y prolonga en el tiempo la duración de las sustancias con repelencia química, como las sustancias naturales,  
10 que normalmente sufren degradación rápida por agentes como la luz, la humedad y la oxidación. Esta innovación en el campo de los insecticidas y repelentes ha demostrado ser eficaz en el control de enfermedades como el Mal de Chagas en América del Sur y la Malaria en África.

El objetivo social principal de la invención es reducir la tasa de infección de estas  
15 enfermedades que tienen unas consecuencias terribles a nivel individual, familiar y por extensión para los países y organismos que actúan en las zonas de riesgo. En definitiva el salvar vidas de personas protegidas por las prendas textiles y consecuentemente limitar su propagación por nuevas picaduras e infecciones.

20 En el apartado científico, la invención aborda el uso de ingredientes activos naturales con acción insecticida, bactericida o virucida, entre otras, conjuntamente con la incorporación de cristales minerales y/u orgánicos de tamaño micro- y/o nanométrico que forman una lámina o película sobre el textil con el objetivo de superar la generación de resistencias por parte de los insectos, que al cabo de los años resultan ineficaces. Los genes de resistencia, que se  
25 encuentran de forma espontánea en la naturaleza sólo se seleccionan cuando aportan una ventaja competitiva. La posibilidad de que ocurra una mutación es mayor cuando se trata de materias activas que actúan en un punto concreto a nivel bioquímico, pero es mucho más improbable en moléculas con un modo de acción complejo o *multi-site*. Por otra parte la aparición de resistencias a un fenómeno de tipo físico es inviable. La solución del problema  
30 de las resistencias en insectos puede suponer un salto cuantitativo en la lucha contra estas enfermedades.

Por último, la invención tiene un enfoque medioambiental alineado con las políticas internacionales sobre sustancias biocidas, que tienden a preservar la salud y el medio

ambiente de sustancias muy peligrosas desde su fabricación, uso y disposición final como residuos en el suelo o el agua.

5 Los cristales micro y/o nanométricos son partículas de cristal mineral y/u orgánico con tamaño menor que la longitud de onda de De Broglie del subsistema de excitaciones electrónicas. Esto quiere decir que se pueden tener efectos de confinamiento cuántico. Forman parte de un estado de materia intermedio entre los agregados moleculares y los materiales cristalinos. Sirven para hacer un seguimiento de la evolución de las propiedades de la materia de un extremo a otro. Los micro y/o nanocristales tienen una serie de  
10 propiedades parecidas a las de los cromóforos orgánicos:

- alta sección eficaz de absorción,
- rendimiento cuántico alto (aproximadamente de un diez por ciento) en disolución en disolventes orgánicos; y
- sus superficies son fáciles de manipular químicamente y pueden incorporarse en  
15 matrices orgánicas.

Se ha acreditado la existencia de un efecto de repelencia física motivado por la emisión de radiación lumínica (luz ultravioleta) en determinadas longitudes de onda que logran reflejar algunos cristales a nivel micro y nanométrico, como los cristales de óxidos metálicos. Este  
20 efecto físico hasta ahora se ha aprovechado en aplicaciones de bajo desarrollo tecnológico con el empleo de resinas y compuestos inorgánicos específicos y se ha desarrollado en diversas invenciones, algunas de ellas plasmadas en patentes como la de Sumitomo Chemical Company (ES2019305).

25 Estos micro y/o nanocristales además proporcionan un mayor anclaje a las microcápsulas confiriendo a estas una mayor persistencia, dando al tejido tratado una mayor efectividad en el tiempo.

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

30 La presente invención se refiere a una composición de doble repelencia de insectos y con acción biocida, contenida en una microcápsula, que comprende al menos:

- entre 0,1% y 40% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un ingrediente activo natural con efecto repelente y biocida,

- entre 0,1% y 20% en peso, respecto del peso total de la composición, de cristales minerales y/u orgánicos de tamaño micro y/o nanométrico de entre 1 y 1000 nm de diámetro,
- entre 1% y 50% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un ligante seleccionado dentro del grupo compuesto por: ligantes en base acuosa, en base solvente orgánico, de uso alimentario, y de naturaleza mineral,
- entre 1% y 5% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un fijador de dispersiones poliméricas reticulables,
- entre 2% y 15% en peso, respecto del peso total de la composición, de ciclodextrinas reactivas,
- entre 0,5% y 1% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un agente tensioactivo,
- entre 1% y 5% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un espesante sintético; y
- agua en un porcentaje comprendido entre 20% y 90%,

donde estos porcentajes se combinan en cualquier variación posible con los porcentajes establecidos hasta sumar 100%.

La microcápsula es una estructura, normalmente de forma esférica, formada por el ligante de naturaleza diversa (que preferentemente serán compuestos de base acuosa), que es el que envuelve a los ingredientes activos. Las microcápsulas, una vez formadas, suelen tener una membrana de 1-5  $\mu\text{m}$  de grosor y un diámetro comprendido entre 5-20 $\mu\text{m}$ , incluidos ambos límites. Gracias a este pequeño tamaño, las microcápsulas ofrecen un área superficial de aplicación relativamente grande de forma que permite una liberación uniforme y adecuada de los principios activos. El hecho de tener los principios activos encapsulados es clave por dos motivos fundamentales:

- para aislar ingredientes activos que son inestables en contacto con el medio externo;
- y
- para liberar progresivamente estos principios activos.

Estas microcápsulas y su proceso de obtención se encuentran descritas en la solicitud de patente internacional WO2011045448 A1. Así, en la presente invención se pueden microencapsular los principios activos repelentes y biocidas mediante diferentes técnicas que varían dependiendo del principio activo y de su funcionalidad, siendo principalmente:

- Coacervación.

- Polimerización interfacial.
- Evaporación por solvente.
- Incorporación en ciclodextrina.

5 La composición es de aplicación fácil, duradera, resistente a la lluvia y eficaz. También la envoltura de la microcápsula contribuye a la durabilidad y eficacia de la sustancia activa, protegiendo al principio activo y facilitando su difusión.

10 Este desarrollo tecnológico, en lo referente al control de vectores, se basa en el empleo de dos efectos combinados de repelencia y acción:

- Químico: Fundado en el empleo de sustancias microencapsuladas de origen natural, con potencialidad como repelentes y como biocidas, incluyendo bactericidas y virucidas; y
- Físico: Fundado en el empleo de micro y/o nanocristales, dopados o no, capaces de  
15 reflejar o emitir radiación en zonas del ultravioleta que incomodan a los insectos, interfiriendo también en su vuelo. Por otra parte, los nano y microcristales de vidrio incluidos en las composiciones que son susceptibles de aplicarse a las prendas textiles, como se verá más adelante, crean una estructura que dificulta la migración hacia el exterior de los ingredientes activos, reteniéndolos en el tejido y aumentando  
20 la persistencia de la eficacia de los mismos.

La longitud de emisión de los cristales de tamaño micrométrico y/o nanométrico se puede elegir exactamente seleccionando el diámetro adecuado del cristal, sin tener que recurrir a procedimientos de síntesis complicados como los que se requieren para modificar espectro  
25 de emisión de los componentes orgánicos.

La partícula de cristal micro- y/o nanométrico contiene de unos pocos cientos a decenas de millares de átomos los cuales están dispuestos ordenadamente, siguiendo una estructura cristalina. La forma de estos cristales debe ser tal que minimice la energía libre (tensión de  
30 superficie). Esto es por lo que los micro- y/o nanocristales son estructuras compactas que se asemejan a esferas tanto como sea posible, y sea permitido por el orden cristalino. Debido a la larga superficie expuesta de los micro y/o nanocristales pueden ser altamente activos (químicamente) e inestables. Es por esto que se piensa que los micro y/o nanocristales pueden tener un enorme potencial en electrónica óptica debido a su capacidad de cambiar  
35 la longitud de onda de la luz.

La presente invención se basa en explotar el desarrollo de los micro- y/o nanocristales emisores en las longitudes de onda requeridas para repeler a los insectos y su incorporación a tejidos. El efecto está basado en el hecho de que ciertas longitudes de onda en el UV, que son reflejadas o emitidas por algunos compuestos inorgánicos, que pueden ser producidos en forma de micro- y/o nanocristales para maximizar su efecto, resultan molestas para insectos como los mosquitos, ya que, la percepción de las señales de luz es transportada desde el ojo del insecto por una conexión hasta el cerebro, donde son procesadas y trasladadas al centro de reacciones, lo que se traduce en la respuesta que éste tiene en su comportamiento, es decir, en la orientación del vuelo y la búsqueda de su alimento. La radiación ultravioleta altera el normal comportamiento de los insectos viéndose interferida la orientación del vuelo. Los micro y/o nanocristales serán compuestos que tengan una reflectancia ultravioleta a una longitud de onda inferior a  $0,4 \mu\text{m}$  y que tengan un máximo de reflexión en esta longitud de onda. Esta propiedad mantendrá a los mosquitos alejados ya que es una frecuencia de luz muy molesta para su visión.

Los compuestos orgánicos y/o inorgánicos que cumplen las anteriores condiciones se incluyen dentro de esta invención. Como ejemplos específicos se pueden incluir pigmentos minerales, talco, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos, óxidos mixtos de metal e hidróxidos de metales, y silicatos de metales mixtos tales como compuestos de titanato, los compuestos de zirconio y aluminosilicatos, óxidos e hidróxidos de metales de transición, óxidos de hierro, arcilla natural, sulfuros metálicos y sulfato de bario, entre otros.

Las ventajas de la composición frente a otros productos similares, y que son susceptibles de aplicarse a prendas textiles con protección anti-insectos son las siguientes:

- Elevada eficacia, al tratarse de una tecnología novedosa y totalmente diferente a lo que se ha utilizado hasta la fecha, con un nuevo y complejo modo de acción. La acción combinada de un método físico y uno químico neutraliza en gran medida los mecanismos de adaptación del insecto, mejorando notablemente la persistencia de la eficacia.
- Seguridad para el usuario y para el medio ambiente, al basarse en sustancias no tóxicas y naturales. El empleo de sustancias naturales y de nano y/o microcristales elimina los problemas toxicológicos para el usuario final (irritación dérmica, toxicidad inhalatoria, etc.). Los productos existentes en el mercado emplean insecticidas

convencionales, principalmente piretroides sintéticos que pueden provocar problemas dérmicos y otros tipos de intoxicaciones.

- 5

• Larga residualidad y persistencia de acción, por la liberación lenta de los activos gracias a las microcápsulas. Con el empleo en la composición de la microencapsulación se logra una liberación controlada de los ingredientes activos naturales, así como una estabilidad de los mismos a los agentes externos (insolación, cambios de temperatura), aumentando la vida corta media de estos productos. Además, la adición de micro- y/o nanocristales a la composición impide que las sustancias activas puedan salir rápidamente y liberarse al medio ambiente, creando un sistema de liberación controlada y paulatina de los mismos con lo que su persistencia se ve aumentada.
- 10

• Ausencia de generación de residuos tóxicos, con el consiguiente ahorro y simplificación en el manejo y reutilización de los materiales. El empleo de piretroides sintéticos en composiciones similares provoca que se aporten cantidades importantes de estos insecticidas a cursos de agua dulce y salada, lo que provoca contaminación de estas aguas al tratarse de materias activas muy tóxicas para la fauna acuática.
- 15

• Clasificación como producto ecológico, lo que deriva en el interés para su uso en cualquier parte del mundo.
- 20

• Viabilidad a largo plazo, al no tener riesgo de aparición de resistencias, debido a su modo de acción combinado y liberación sostenida. Con el doble efecto químico-físico se evita la aparición de resistencias, ya que los insectos no pueden desarrollar una resistencia a un método de control físico.

25 La composición microencapsulada puede contener preferentemente los ingredientes activos naturales en una cantidad/proporción comprendida entre 0,1% y 30%, incluidos ambos límites. Por su parte, los cristales de tamaño micro- y/o nanométrico están comprendidos en la composición en una cantidad/proporción entre 0,1% y 15%, incluidos ambos límites. Los ligantes en base acuosa o base solvente orgánico pueden estar comprendidos en la composición en una cantidad/proporción de entre 5% y 50%, incluidos ambos límites. Y por su parte, el agua puede estar comprendida en un porcentaje entre 30% y el 90%, incluidos ambos límites.

35 Los ingredientes activos naturales pueden ser de origen muy diverso, tanto vegetal como animal o mineral, pudiendo tener tanto función repelente como biocida, bien insecticida,

bactericida, fungicida o virucida, que pueden incluir minerales y sustancias inorgánicas, extractos de semillas o plantas y derivados de sustancias naturales y, teniendo como premisa imprescindible el resultar inocuos al contacto con la piel humana, siendo preferentemente seleccionados entre los siguientes compuestos:

- 5
- Compuestos con actividad bactericida y/o virucida: Cloruro de plata.
  - Compuestos con actividad fungicida: sales de cobre, quitosano, compuestos de origen probiótico.
  - Compuestos con actividad insecticida: piretrinas naturales ( extracto de pelitre) ,
- 10
- nicotina, anabasina (neonicotina), rianodina, azadiractina (Neem), meliartenina, extractos de plantas en forma de aceites esenciales u otros, como aceites esenciales de cítricos, aceite esencial de *Allium cepa* (ajo), aceite esencial de *Capsicum frutescens*, *Equinacea angustifolia*, *Hisopus officinalis*, *Ocinum basilicum*.

En cuanto a los ligantes, que dentro de la composición son los que forman la pared o matriz de la microcápsula que envuelve a los agentes activos, son preferentemente resinas de naturaleza polimérica de base acuosa, como son los siguientes:

- 15
- compuestos basados en el acetato de vinilo, modificados o no, con resinas acrílicas o metacrílicas;
  - compuestos basados en resinas acrílicas o metacrílicas modificados o no con estireno;
- 20
- compuestos basados en dispersiones de cloruro de vinilo, resinas tipo VeoVa, resinas tipo acrílico nitrilo, resinas alcílicas, resinas epoxi, resinas de estireno-butadieno o resinas de poliuretano.

También pueden ser ligantes de base solvente orgánico. En este caso, los ligantes son preferentemente seleccionados dentro del grupo que consiste en:

- 25
- ligantes derivados de la celulosa, como el acetobutirato de celulosa o la nitrocelulosa;
  - resinas alcídicas, fenólicas, resinas de urea y melanina formol, resinas epoxi, caucho clorado, cloruro de polivinilo, resinas acrílicas, resinas de poliuretano o gomas naturales.

30

Además, pueden emplearse ligantes con autorización FDA (uso alimentario) como:

- Polivinilpirrolidona o compuestos basados en carbohidratos (ciclodextrinas, almidones, alginatos, carragenanos, pectinas, derivados de la celulosa, quitosano o gomas);
  - Proteínas de origen animal (caseína, proteína aislada de suero lácteo, colágeno, albúmina de huevo, proteína de pescado, queratina);
- 35

- Proteínas de origen vegetal como la zeína y gluten; y
- Lípidos (ceras).

5 Pueden emplearse también ligantes de naturaleza mineral, como las zeolitas (aluminosilicatos microporosos).

En una realización más preferida, la composición comprende la siguiente formulación:

- Ingredientes activos naturales: 5-15%, siendo más preferentemente 10%;
- Micro y/o nanocristales de tamaño 1 a 1000 nanómetros: 0,1%- 15%, siendo más preferentemente 5%;
- Ligantes: 5-50%, siendo más preferentemente 25%;
- fijadores de naturaleza polimérica: 1%-5%; siendo más preferentemente 3%;
- ciclodextrinas reactivas: 2%-15%; siendo más preferentemente 10%;
- agentes tensioactivos: 0,5%-1%; siendo más preferentemente 0,5%;
- espesantes sintéticos: 1%-5%; siendo más preferentemente 3%; y
- agua: 30- 90%, siendo más preferentemente 60%.

La composición repelente y biocida puede prepararse mediante uno de los métodos siguientes:

- Precipitación controlada: es un método de agregación (*bottom up* en terminología anglosajona) que parte de una dispersión molecular del sólido y se basa en el equilibrio entre fases;
- Pulverización húmeda en molinos de perlas; y
- Homogeneización a alta presión.

25

Estos dos últimos métodos de fragmentación (es decir, *top down*) están basados en la división mecánica de las partículas del sólido.

La presente invención engloba también el uso de la composición en la fabricación de prendas textiles con protección doble, repelente y biocida.

30

Asimismo, un cuarto objeto de la invención está constituido por una prenda textil que comprende la composición doble repelente y biocida microencapsulada antes descrita, en cualquiera de sus variantes. Esta prenda textil puede ser seleccionada dentro del grupo que consiste en: sábanas, mantas, toallas, cortinas, ropa de vestir y textiles técnicos, como

35

uniformes de campaña. En la Figura 1 se muestra una representación del textil con los ingredientes activos microencapsulados y los micro y/o nanocristales incorporados en las fibras textiles.

5 La protección frente a microorganismos patógenos en prendas textiles comprende una amplia diversidad de técnicas y de activos que permite obtener productos con propiedades específicas según su uso final. Estas técnicas y activos pueden adaptarse tanto a la ropa de cama, moquetas, cortinas como a indumentaria o ropa de vestir, confiriéndoles las siguientes ventajas:

- 10
- Protección de textiles frente a la putrefacción por hongos en tiendas de campaña, tapicerías de exterior, toldos, etc.;
  - Protección de las personas por prevención de la aparición de hongos y alérgenos en moquetas y colchones;
  - Protección de las personas frente a bacterias causantes del mal olor corporal en
- 15
- Protección de las personas frente a bacterias, virus y hongos causantes de patologías infecciosas en indumentaria.

En cuanto a la fabricación de una prenda textil que comprenda la composición repelente y biocida descrita, puede hacerse mediante un procedimiento de incorporación de dicha

20

composición al tejido de la prenda textil, impregnando la misma durante el proceso de preparación del tejido, concretamente durante la fase de acabado. Preferentemente, se pueden impregnar los diferentes ingredientes de la composición a la prenda en fabricación y con técnicas adecuadas se prepara la composición repelente y biocida in situ, en el propio

25

tejido. Así, la incorporación de la composición se puede realizar de forma preferida mediante las etapas siguientes:

- adición de los ingredientes activos a los tejidos durante el proceso de acabado de los mismos mediante operaciones de impregnación, agotamiento, estampación o recubrimiento a una o dos caras;
- 30
- tras la aplicación de los agentes, se incorporan los ligantes que van a conformar la microcápsula y se procede al secado y curado de dichos ligantes;
  - finalmente se incorporan los micro y/o nanocristales (por ejemplo, en el polímero de la fibra sintética si es de este material la prenda textil) durante el proceso de hilatura.

Los cristales son incorporados a la prenda textil según una de las formas siguientes y siguiendo las etapas que se comentan a continuación:

- 5 - una formulación acuosa que contiene ligantes y fijadores; en este caso, el tejido se impregna y posteriormente se seca y se curan los ligantes para formar una red polimérica que los fija al tejido;
- igualmente, se pueden aplicar a una cara del tejido mediante recubrimiento por medio de un cilindro lamedor o rasqueta; o
- 10 - la otra vía de inclusión de los cristales es mediante mezclado en estado fundido con el polímero sintético del poliéster u otros, para posteriormente hilarlo y tejerlo para obtener un tejido con los cristales en la propia masa de la fibra sintética.

Estos productos, tras haber sido incorporados al tejido, pueden perder su eficacia con el uso. De esta forma, se contempla la posibilidad de reactivar las propiedades repelentes e insecticidas de la prenda textil mediante el lavado posterior con productos diseñados y desarrollados para esta función, basados en los ingredientes de la composición antes descrita. El producto de reactivación comprende al menos entre 10% y 20% de los  
15 ingredientes activos, emulsionados o microencapsulados; cuando están microencapsulados, el producto de reactivación comprende la composición tal cual se ha descrito anteriormente, en cualquiera de sus variantes.

20 El producto de reactivación puede ser un jabón o un suavizante acondicionador. Estos pueden ser sólidos o líquidos (gel). La composición reactivadora de la acción repelente y biocida de la composición anterior se basa en definitiva en la inclusión directa de los ingredientes activos (ej. biocidas naturales) emulsionados en un jabón o en un  
25 suavizante para recargar las ciclodextrinas con estas sustancias, o bien en su inclusión microencapsulada con resinas poliméricas para su fijación en el tejido, de acuerdo con la composición de la presente invención. Los micro- y/o nanocristales de la composición que contiene la prenda textil permanecen fijados al tejido y es con estos productos reactivadores cuando se “recargan” de ingredientes activos biocidas.

30 Este producto actúa como reactivador fundamentalmente durante el lavado de dicha prenda.

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

**Figura 1.** Representación del textil con la composición microencapsulada y los nanocristales incorporados. A: Biocidas naturales microencapsulados (repelencia química); B: Micro y nanocristales (repelencia física).

**Figura 2.** Detalle de las microcápsulas y de los nano/microcristales.

5 **Figura 3.** Mecanismo de acción de la doble repelencia. Se muestra el efecto simultáneo de liberación de micropartículas de los biocidas naturales y la refracción de la luz a distinta longitud de onda.

### EJEMPLOS DE LA INVENCION

10 A continuación se detallan varios ejemplos de la composición insecticida y con acción biocida, su preparación y su uso en la fabricación de prendas textiles, con carácter ilustrativo y no limitativo de la invención.

**Ejemplo 1: Preparación y propiedades de la composición insecticida y biocida microencapsulada.**

El proceso de microencapsulación de los ingredientes activos biocidas y/o repelentes se encuentra descrito en la solicitud de patente internacional WO2011045448 A1.

20 **Ejemplo 2: Preparación in situ de una prenda textil que incorpora la composición descrita en el Ejemplo 1.**

La preparación del tejido se efectuó mediante un tratamiento con la formulación que incluía los ingredientes activos, los cristales, las ciclodextrinas, los ligantes, fijadores, etc. y posteriormente se secó y se curaron los ligantes para formar una red tridimensional sobre el

25 tejido que atrapaba las microcápsulas y los cristales. Esta impregnación se realizó en una o varias etapas dependiendo del material del tejido para después realizar el curado.

Otro mecanismo de impregnación fue mediante una aplicación por recubrimiento a una cara con cilindro lamedor o rasqueta.

30

Los cristales en el textil son incluidos en:

1. Una formulación acuosa que contiene ligantes y fijadores, de modo que el tejido se impregna y posteriormente se seca y curan estos ligantes para formar una red polimérica que los fija al tejido.

2. Igualmente se pueden aplicar a una cara del tejido mediante recubrimiento por medio de un cilindro lamedor o rasqueta.
3. La otra vía de inclusión de los cristales es mediante mezclado en estado fundido con el polímero sintético del poliéster u otros, para posteriormente hilarlo y tejerlo para  
5 obtener un tejido con los cristales en la propia masa de la fibra sintética.

**Ejemplo 3: Pruebas de uso de la prenda textil descrita en el Ejemplo 2.**

Las prendas confeccionadas con los tejidos tratados se someten a pruebas de eficacia de repelencia tanto acabadas de tratar como tras diferentes lavados.

10

## REIVINDICACIONES

1. Una composición de doble repelencia de insectos y con acción biocida, contenida en una microcápsula, que comprende:

- 5           - entre 0,1% y 40% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un ingrediente activo natural con efecto repelente y biocida,
- entre 0,1% y 20% en peso, respecto del peso total de la composición, de cristales minerales y/u orgánicos de tamaño micro y/o nanométrico de entre 1 y 1000 nm de diámetro,
- 10          - entre 1% y 50% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un ligante seleccionado dentro del grupo compuesto por: ligantes en base acuosa, en base solvente orgánico, de uso alimentario, y de naturaleza mineral,
- entre 1% y 5% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un fijador de dispersiones poliméricas reticulables,
- 15          - entre 2% y 15% en peso, respecto del peso total de la composición, de ciclodextrinas reactivas,
- entre 0,5% y 1% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un agente tensioactivo,
- entre 1% y 5% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un espesante sintético; y
- 20          - agua en un porcentaje comprendido entre 20% y 90%,

donde estos porcentajes se combinan en cualquier variación posible con los porcentajes establecidos hasta sumar 100%.

25   2. La composición según la reivindicación anterior, que comprende:

- entre 5% y 15% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un ingrediente activo natural con función repelente y biocida;
- entre 0,1% y 15% en peso, respecto del peso total de la composición, de cristales de tamaño micro y/o nanométrico de entre 1 y 1000 nm de diámetro;
- 30          - entre 5% y 50% en peso, respecto del peso total de la composición, de al menos un ligante en base acuosa o base solvente orgánico;
- entre 1% y 5% en peso, respecto del peso total de la composición, de fijadores de naturaleza polimérica;
- entre 2% y 15% en peso, respecto del peso total de la composición, de ciclodextrinas reactivas;
- 35

- entre 0,5% y 1% en peso, respecto del peso total de la composición, de agentes tensioactivos;
  - entre 1% y 5% en peso, respecto del peso total de la composición, de espesantes sintéticos; y
- 5        - agua en un porcentaje comprendido entre 30% y 90%,

donde estos porcentajes se combinan en cualquier variación posible con los porcentajes establecidos hasta sumar 100%.

10        3. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, donde la microcápsula está constituida por una membrana formada por los ligantes de 1- 5  $\mu\text{m}$  de grosor y un diámetro comprendido entre 5-20  $\mu\text{m}$ , incluidos ambos límites.

15        4. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los cristales minerales y/u orgánicos son de al menos un compuesto seleccionado dentro del grupo compuesto por: pigmentos minerales, talco, óxidos metálicos, hidróxidos metálicos, óxidos mixtos de metal e hidróxidos de metales, y silicatos de metales mixtos, los compuestos de zirconio y aluminosilicatos, óxidos e hidróxidos de metales de transición, óxidos de hierro, arcilla natural, sulfuros metálicos y sulfato de bario, y cualquier combinación de los mismos.

20        5. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los ingredientes activos naturales son seleccionados dentro del grupo de compuestos que consiste en minerales y sustancias inorgánicas, extractos de semillas o plantas y derivados de sustancias naturales.

25        6. La composición según la reivindicación anterior, donde los ingredientes activos naturales son seleccionados dentro del grupo de compuestos que consiste en compuestos con actividad bactericida y/o virucida, compuestos con actividad fungicida y compuestos con actividad insecticida, y cualquier combinación de ambos.

30        7. La composición según la reivindicación anterior, donde:

- cuando es un compuesto con actividad bactericida y/o virucida, es cloruro de plata;
- cuando es un compuesto con actividad fungicida, es seleccionando dentro del grupo compuesto por sales de cobre, quitosano y compuestos de origen probiótico;

- cuando es un compuesto con actividad insecticida, es seleccionado dentro del grupo compuesto por piretrinas naturales, nicotina, anabasina (neonicotina), rianodina, azadiractina, meliartenina, extractos de plantas en forma de aceites esenciales.
- 5 8. La composición según la reivindicación anterior, donde los extractos de plantas en forma de aceites esenciales son seleccionados dentro del grupo compuesto por: aceite esencial de cítricos, aceite esencial de *Allium cepa*, aceite esencial de *Capsicum frutescens*, *Equinacea angustifolia*, de *Hisopus officinalis*, y de *Ocinum basilicum*.
- 10 9. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los ligantes son resinas de naturaleza polimérica de base acuosa, seleccionadas dentro del grupo compuesto por:
- compuestos basados en el acetato de vinilo sin modificar,
  - compuestos basados en el acetato de vinilo modificados con resinas acrílicas o metacrílicas;
  - 15 - compuestos basados en resinas acrílicas o metacrílicas sin modificar,
  - compuestos basados en resinas acrílicas o metacrílicas modificados con estireno;
  - compuestos basados en dispersiones de cloruro de vinilo, resinas tipo VeoVa, resinas tipo acrílico nitrilo, resinas alcídicas, resinas epoxi, resinas de estireno-butadieno y
  - 20 resinas de poliuretano.
10. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde cuando los ligantes son en base solvente orgánico, se selecciona dentro del grupo que consiste en:
- ligantes derivados de la celulosa; y
  - 25 - resinas alcídicas, resinas fenólicas, resinas de urea y melanina formol, resinas epoxi, caucho clorado, cloruro de polivinilo, resinas acrílicas, resinas de poliuretano y gomas naturales.
11. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde los ligantes son ligantes de uso alimentario seleccionado dentro del grupo compuesto por:
- 30 - Polivinilpirrolidona o compuestos basados en carbohidratos;
  - Proteínas de origen animal;
  - proteínas de origen vegetal; y
  - Lípidos.
- 35

12. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde los ligantes son de naturaleza mineral.

13. La composición según la reivindicación anterior, que comprende la siguiente formulación:

- Ingredientes activos naturales: 10%;
- Micro y/o nanocristales de tamaño 1 a 1000 nanómetros: 5%;
- Ligantes: 25%;
- fijadores de naturaleza polimérica: 3%;
- ciclodextrinas reactivas: 10%;
- agentes tensioactivos: 0,5%;
- espesantes sintéticos: 3%; y
- agua: 60%.

14. Uso de la composición descrita según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 en la fabricación de prendas textiles con protección repelente y biocida.

15. Una prenda textil con propiedades repelentes y biocidas que comprende en su tejido la composición descrita según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

16. La prenda textil según la reivindicación anterior, que es seleccionada dentro del grupo compuesto por: sábanas, mantas, toallas, cortinas, ropa y textiles técnicos.

17. Un método de incorporación de la composición descrita en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 en una prenda textil, caracterizado por que comprende impregnar la composición durante el proceso de acabado de la prenda.

18. El método de incorporación de la composición descrita en la reivindicación anterior, que comprende impregnar los ingredientes de la composición en la prenda y preparar in situ dicha composición, siguiendo las etapas de:

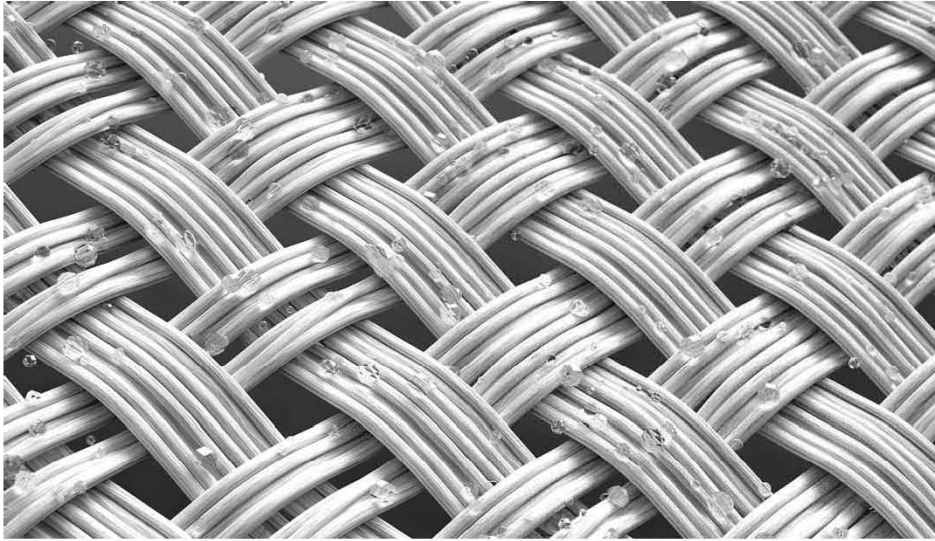
- adicionar los ingredientes activos a la prenda durante el proceso de acabado de la misma mediante una de las operaciones seleccionadas entre impregnación, agotamiento, estampación y recubrimiento a una o dos caras;
- adicionar los ligantes que conforman la microcápsula, y secar y curar posteriormente dichos ligantes; e
- adicionar los micro- y/o nanocristales durante el proceso de hilatura de la prenda.

19. El método de incorporación de la composición descrita en la reivindicación anterior, donde los cristales se adicionan a la prenda textil según una de las formas siguientes y siguiendo una de las etapas que se presentan a continuación:

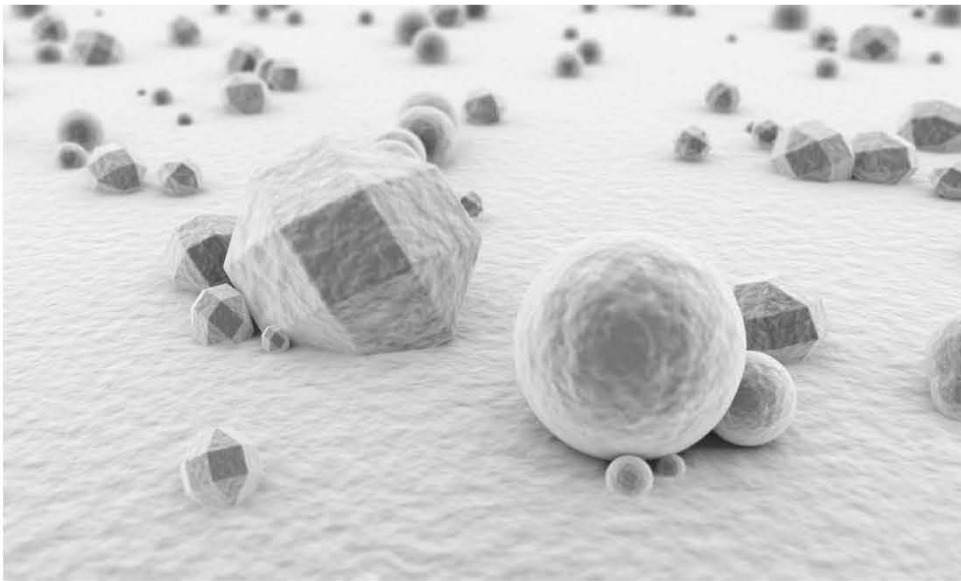
- 5       - una formulación acuosa que contiene ligantes y fijadores, de tal forma que la prenda se impregna y posteriormente se secan y se curan los ligantes para formar una red polimérica que los fija al tejido;
- ,aplicar a una cara del tejido mediante recubrimiento por medio de un cilindro lamedor o rasqueta; o
- 10       - mezclar en estado fundido con un polímero sintético del poliéster u otros, para posteriormente hilarlo y tejerlo para obtener un tejido con los cristales en la propia masa de la fibra sintética.

20. Un producto de reactivación de las propiedades repelentes y biocidas de la prenda textil  
15 descrita en una cualquiera de las reivindicaciones 15 ó 16, caracterizado por que es un jabón o un suavizante acondicionador que comprende entre 10% y 20% partes en peso de al menos uno de los ingredientes activos de la composición repelente y biocida, emulsionado o microencapsulado.

20 21. El producto de la reivindicación anterior, que es un jabón sólido o un jabón líquido en forma de gel.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



- ②① N.º solicitud: 201331116  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 23.07.2013  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A01N25/00** (2006.01)  
**A01N25/28** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	Base de datos WPI, semana 201423, Thomson Scientific, Londres, GB; [recuperado el 09.07.2014]. Recuperado de EPOQUE; N° de acceso: 2013-T24812 & CN 103194911 A (SHAN-N) 10.07.2013	1-21
A	Base de datos WPI, semana 200344 Thomson Scientific, Londres, GB; [recuperado el 09.07.2014]. Recuperado de EPOQUE; N° de acceso: 2003-460417 & JP 2001181105 A (ITEK CORP.) 03.07.2001	1-21
A	HAUFE H. et al, Bioactive textiles by sol-gel immobilized natural active agents, J. Sol-Gel Technol. vol. 45, páginas 97-101, (2008).	1-21
A	US 6896892 B2 (US HEALTH) 24.05.2005, todo el documento.	1-21

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n°:

Fecha de realización del informe  
14.07.2014

Examinador  
M. Ojanguren Fernández

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01N

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, CAS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 14.07.2014

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-21	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-21	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Base de datos WPI, semana 201423, Thomson Scientific, Londres, GB; [recuperado el 09.07.2014]. Recuperado de EPOQUE; N° de acceso: 2013-T24812 & CN 103194911 A (SHAN-N) 10.07.2013	
D02	Base de datos WPI, semana 200344 Thomson Scientific, Londres, GB; [recuperado el 09.07.2014]. Recuperado de EPOQUE; N° de acceso: 2003-460417 & JP 2001181105 A (ITEK CORP.) 03.07.2001	
D03	HAUFE H. et al, Bioactive textiles by sol-gel immobilized natural active agents, J. Sol-Gel Technol. vol. 45, páginas 97-101, (2008).	
D04	US 6896892 B2 (US HEALTH)	24.05.2005

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la presente solicitud es una composición en forma de microcápsulas que comprende un biocida de origen natural, cristales de tamaño micro o nanométrico, un ligante, un fijador de dispersiones, ciclodextrinas reactivas, un agente tensioactivo, un espesante sintético y agua. Además se reivindica el uso de dicha composición para la impregnación de un artículo textil y la prenda obtenida.

El documento D1 divulga una composición en forma de microcápsulas formadas por poliuretano y un pesticida para la fabricación una tela repelente de mosquitos. Además dicha tela recibe un tratamiento final con un licor que contiene ciclodextrinas. Sin embargo no se menciona el uso de cristales en la composición ni se especifica qué tipo de pesticida se utiliza.

El documento D2 divulga un procedimiento para la obtención de un repelente de cucarachas que consiste en recubrir un tejido de cualquier tipo con una pasta formada por un polímero sintético o natural, un repelente y un compuesto seleccionado entre un silicato de aluminio o una zeolita entre otros. Tampoco se menciona que tipo de repelente se utiliza y los ingredientes de la composición no se microencapsulan.

El documento D3 divulga un procedimiento para la fabricación de artículos textiles bioactivos obtenidos mediante la adición de ingredientes activos volátiles de origen natural inmovilizados sobre el tejido mediante su incorporación a una matriz de sílice por un procedimiento sol-gel. Además se le puede añadir al tejido un recubrimiento con un polímero acrílico para mejorar su lavado pero no se aplica dicho polímero en forma de microcápsulas que contengan el ingrediente activo. Además tampoco se emplea ciclodextrinas a dicha composición.

Por último el documento D4 divulga una tela impregnada con una composición que contiene un piretroide sintético como insecticida, un ligante y una ciclodextrina. Tampoco en este caso se añaden cristales a la composición y además dicha composición no está en forma de microcápsulas.

Por lo tanto, a la vista de los documentos citados, las características técnicas de la invención tal y como están recogidas en las reivindicaciones 1 a 21 de la presente solicitud son nuevas y tienen actividad inventiva. (Art. 6.1 y 8.1 LP).