

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 377**

51 Int. Cl.:

<b>A01N 25/28</b>	(2006.01)
<b>A01M 1/02</b>	(2006.01)
<b>A01M 1/20</b>	(2006.01)
<b>A01N 43/54</b>	(2006.01)
<b>A01N 57/10</b>	(2006.01)
<b>A01N 63/00</b>	(2006.01)
<b>A01P 7/04</b>	(2006.01)
<b>A01P 19/00</b>	(2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2012 PCT/JP2012/079813**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.05.2013 WO13073676**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2012 E 12850418 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2781156**

54 Título: **Repelente de plagas de insectos**

30 Prioridad:

**16.11.2011 JP 2011250494**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.08.2017**

73 Titular/es:

**MORISHITA JINTAN CO., LTD. (100.0%)  
2-40, Tamatsukuri 1-chome, Chuo-ku  
Osaka-shi Osaka 540-8566, JP**

72 Inventor/es:

**MATSUURA, KENJI;  
TAGAWA, DAISUKE;  
KAMAGUCHI, RYOSEI;  
NAKATSUJI, MASAOKI y  
HASHIMOTO, TAKU**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 629 377 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**

Repelente de plagas de insectos

**5 [Campo técnico]**

La presente invención se refiere a un repelente de plagas de insectos para repeler una plaga de insectos, en particular una termita, y un procedimiento para repeler la plaga de insectos usando el mismo.

**10 [Técnica antecedente]**

Hasta ahora se ha estudiado un procedimiento para repeler plagas de insectos. Especialmente, puesto que las termitas dañan tanto casas de madera, se ha estudiado o desarrollado intensamente en el mundo un repelente de termitas o un procedimiento que repele termitas. El procedimiento para repeler termitas incluye un procedimiento para eliminar termitas en donde se inyecta un insecticida de tipo disolvente de un agente de fósforo orgánico, agente de carbamato, agente piretroide y similares en un punto de aproximación de termitas; y un procedimiento para eliminar termitas en donde se fumiga bromuro de metilo o similar (véase Literatura de no Patente 1, por ejemplo).

En lugar de un procedimiento de pulverización química, se contiene un insecticida que tiene propiedades de liberación lentas en alimento para termitas y alimentar a termitas, lo que se denomina "procedimiento de cebo" (véase Literatura de no Patente 2, por ejemplo).

En el procedimiento para repeler termitas de la técnica anterior, se aplica externamente mucha cantidad de sustancias químicas a maderas que se han dañado por termitas, pero el procedimiento dañaría la salud humana, por ejemplo síndrome de la casa enferma, o a la contaminación ambiental. Además, es difícil que dicha aplicación externa elimine totalmente las termitas y una parte de la colonia de termitas reproduciría una colonia y dañaría las partes a las que no se ha aplicado productos químicos. En los procedimientos anteriores, el problema más grave es que el procedimiento de repulsión mencionado anteriormente requiere mucha cantidad de trabajo para eliminar eficazmente termitas. Además, el procedimiento aplicado más a menudo para repeler termitas es una fumigación de bromuro de metilo que, sin embargo, se cuestiona como un material que causa agotamiento de la capa de ozono y recientemente se ha intentado inhibir el uso de bromuro de metilo.

Las hormigas similares a termitas que forman la vida social en general se repelen suministrando alimento favorito que contiene sustancias químicas tóxicas a las hormigas y transportando los alimentos por las hormigas a su nido para eliminar todas las colonias de hormigas. Sin embargo, puesto que las termitas se alimentan de maderas cuyas termitas se anidan en ellas, es muy difícil suministrar externamente alimento favorito que contiene insecticida a las termitas y, por lo tanto, el procedimiento de cebo como se ha mencionado anteriormente no es eficaz para termitas. Especialmente, es muy difícil eliminar totalmente todos los nidos de termitas que pertenecen a *Reticulitermes speratus* mediante el procedimiento de cebo (véase Literatura de no Patente 2).

Como procedimiento en el cual el componente activo se alimenta eficazmente por plagas de insectos en comparación con el procedimiento de cebo, se ha desarrollado un procedimiento repelente de plagas de insectos usando el transporte de huevos simulados que usa un instinto de transporte de huevos de un comportamiento social básico de plagas de insectos (véase Literatura de Patente 1). Las plagas de insectos de la Literatura de Patente 1 pueden ser termitas. Sin embargo, el procedimiento de la Literatura de Patente 1 emplea un componente extraído en bruto extraído de huevos de termitas, lo que posibilita el transporte de huevos simulados por las termitas, pero este procedimiento no emplea la feromona que reconoce los huevos de las termitas. Este procedimiento no funcionaría tanto en vista del costo, a menos que se identifique una feromona que reconoce huevos de termitas y se produzca barato a gran escala.

Los presentes inventores ya propusieron en la Literatura de Patente 2 huevos simulados para repeler termitas que comprenden una feromona que reconoce los huevos y repelentes de plagas de insectos de termitas, porque la feromona que reconoce los huevos de termitas se identificó como lisozima, su sal, su fragmento biológico o péptido relacionado con lisozima. Los huevos simulados se transportaron por termitas para mostrar un excelente efecto repelente de termitas. Los presentes inventores potencian las propiedades de los huevos simulados para eliminar termitas.

**[Listado de citas]****60 [Literatura de Patente]**

[PTL 1] JP-A 2000-342149  
[PTL 2] JP-A 2008-194007

**65 [Literatura de no Patente]**

[NPL 1] "Termites and Control Measures", publicado por Corporation Japan Termite Control Association, 2000, p.219. [NPL 2] "Activity Evaluation of Underground Termites in Japan using Monitoring Station and Method for repelling Termites by Bait Method", New Development of Monitoring Technique of Insects Ecology in Living Space, 2006, p.48.

5 El documento WO 2011/059054 (que corresponde al documento EP 2499910) divulga un huevo mimético que contiene tanto una feromona de reconocimiento del huevo como un ingrediente que repele plagas de insectos en un tipo de sustrato de huevo.

10 El documento US 2011/091409 divulga un huevo mimético que consiste en una cápsula que contiene un principio activo con efectos pesticidas y que está recubierto con una feromona que reconoce el huevo.

El documento US 2010/0028323 divulga un huevo mimético que comprende una feromona que reconoce el huevo y un principio activo, tal como un agente insecticida.

15

### [Sumario de la invención]

#### [Problema técnico]

20 Los presentes inventores han estudiado intensamente la técnica de la Literatura de Patente 2 y han descubierto que se cambia una tasa de transporte de huevos simulados por plagas de insectos, especialmente termitas, por clases de sustratos de los huevos simulados. La presente invención se ha logrado basándose en el nuevo conocimiento y proporciona un repelente de plagas de insectos, especialmente un repelente de termitas, que extermina completamente plagas de insectos y no afecta gravemente al sistema ecológico.

25

#### [Solución al problema]

La presente invención se refiere al repelente de plagas de insectos como se ha definido en la reivindicación 1. Realizaciones preferentes se evidencian de las reivindicaciones dependientes. La invención se refiere además al procedimiento reivindicado para repeler una termita. En lo sucesivo en este documento, la expresión "plaga de insectos" se entiende que se refiere a termitas.

30

#### [Efectos ventajosos de la invención]

35 Los presentes inventores han descubierto que las termitas muestran una alta tasa de transporte de huevos simulados en el caso donde un sustrato de los huevos simulados es material inorgánico, especialmente vidrio y que no transportan huevos simulados tanto, en el caso donde el sustrato no es material inorgánico. En la presente invención, se usa material inorgánico, especialmente vidrio, como sustratos de huevos simulados. Sin embargo, es difícil tener un componente activo para repeler plagas de insectos en los huevos simulados usando material inorgánico como sustratos, especialmente para encerrarlo en los huevos simulados. El componente activo para repeler plagas de insectos se pone luego fácilmente en un material que lo contiene, especialmente una cápsula formada a partir de gelatina y los huevos simulados se mezclan con el material que contiene el principio activo. Las plagas de insectos pueden llevar o transportar el material que contiene principio activo junto con los huevos simulados en su nido con alta probabilidad, aumentando de ese modo los efectos de repulsión de las plagas de insectos.

45

En la presente invención, si los huevos simulados (A) se adhieren o se pegan a las partículas (B) que contienen el componente activo para repeler las plagas de insectos, las plagas de insectos (especialmente termitas) llevan y transportan los huevos simulados (A) a su nido y por naturaleza las partículas (B) unidas a los huevos simulados (A) también se transportarían al nido con el componente activo para repeler los nidos de insectos. Esta realización puede poner muy eficazmente el componente activo para repeler plagas de insectos en su nido y el repelente de plagas de insectos de la presente invención es sumamente excelente en efectos de repulsión.

50

#### [Breve descripción de los dibujos]

55

[Fig. 1] La Fig.1 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de una realización de una partícula (B) con estructura de dos capas que contiene un componente activo para repeler plagas de insectos de la presente invención en forma de una cápsula sin costura.

60

[Fig. 2] La Fig. 2 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de una realización de una partícula (B) que contiene un componente activo para repeler plagas de insectos con estructura de tres capas de la presente invención en forma de una cápsula sin costura.

[Fig. 3] La Fig. 3 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de una parte de la boquilla de un aparato para producir cápsulas sin costura con estructura de tres capas que contiene un componente activo que repele plagas de insectos de la presente invención.

65

[Fig. 4] La Fig. 4 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal de una realización de un repelente de plagas de insectos de la presente invención.

**[Descripción de las realizaciones]**

El repelente de las plagas de insectos de la presente invención y el procedimiento para repeler plagas de insectos que lo usa se explican en lo sucesivo en este documento en detalle.

5 Las plagas de insectos (termitas) tienen una naturaleza tal que llevan o transportan sus huevos a su nido para apilarlos y lamer las superficies de los huevos para cuidar de ellos. También se lamen entre sí para intercambiar nutrición. Se puede utilizar la naturaleza para repeler plagas de insectos. Por ejemplo, las termitas tienen una naturaleza tal que llevan y transportan huevos simulados que tienen un tamaño similar y una forma similar a sus  
10 huevos y tienen una feromona que identifica el huevo que la cubre, en una parte de los montones de huevos de su nido, porque consideran los huevos simulados como su huevos. En el nido, cuidan de sus huevos incluyendo los huevos simulados y lamen su superficie. También se lamen entre sí para intercambiar nutrición. Por consiguiente, las partículas que contienen un componente activo para repeler plagas de insectos, tales como un inhibidor de la incubación, un inhibidor de la reproducción, un inhibidor de crecimiento y similares, se transportan a su montón de  
15 huevos junto con los huevos simulados, para destruir eficazmente un centro de reproducción.

Las plagas de insectos repelidas por los repelentes de las plagas de insectos de la presente invención y por el procedimiento para repeler las plagas de insectos que lo usan, incluyen cualquier plaga de insectos que tenga la naturaleza de transportar sus huevos basándose en una feromona que reconocen el huevo. Las plagas de insectos,  
20 a las que se aplica eficazmente el repelente de las plagas de insectos de la presente invención y el procedimiento para repeler plagas de insectos de la presente invención, son termitas. Las termitas repelidas por la presente invención pueden ser cualquier tipo o cualquier clase de termitas que viven no solo en Japón, sino también en el mundo. Ejemplos representativos de las termitas que se repelen preferentemente por la presente invención no se limitan a ellas, sino que incluyen, por ejemplo, termitas de *Reticulitermes speratus* y termitas de Formosa subterráneas (*Coptotermes*). El término "repeler" tal como se usa en el presente documento significa tanto destruir como evitar o eliminar. La expresión "plagas de insectos" empleada en el presente documento significa insectos que dañan gravemente a personas, animales domésticos, productos agrícolas y propiedades.

(A) Huevos simulados que imitan huevos de plagas de insectos, formados a partir de un sustrato en partículas sobre el cual se recubre una feromona que reconoce el huevo

La feromona que reconoce el huevo usada para los huevos simulados de la presente invención incluye, por ejemplo, lisozima, una sal de la misma, un fragmento biológico de la misma y un péptido relativo. La lisozima se puede derivar de cualquier criatura viva, tales como mamíferos, aves, peces, reptiles, anfibios e insectos (p. ej., gusanos de seda).  
35 La lisozima puede ser preferentemente lisozima derivada de clara de huevo de pollos, que puede ser barata y producirse en masa. La lisozima de la presente invención puede ser una derivada de un extracto de huevos de termita. La lisozima de la presente invención puede purificarse o no. La lisozima usada para la presente invención también puede ser una que se obtiene por un procedimiento recombinante génico. El procedimiento recombinante génico que produce proteína, polipéptido o péptido se conoce en la técnica. Un gen de una proteína deseada se conecta a un vector que se introduce en una célula huésped tal como *Escherichia coli* o levadura y se aumenta el huésped, para obtener la proteína deseada. Las clases de vector o huésped, las condiciones para la introducción en un vector, las condiciones para aumentar una célula huésped y el procedimiento de separación o purificación de la proteína deseada se pueden seleccionar preferentemente mediante materiales o procedimientos conocidos en la técnica.

45 La lisozima como se ha mencionado anteriormente puede estar en forma de una sal. La sal de lisozima incluye, por ejemplo, una sal de cualquier sustancia que forma una sal con lisozima, tal como una sal de un ácido orgánico, un ácido inorgánico, una base orgánica y una base inorgánica. El grupo  $\beta$ - o  $\gamma$ -carboxílico del ácido aspártico o ácido glutámico que constituye lisozima se puede unir con un metal, tal como sodio o potasio para formar una sal. El aminoácido básico que constituye lisozima puede formar una sal en su cadena lateral. El fragmento biológico de lisozima o el péptido relacionado con lisozima pueden estar en forma de una sal.

Además, el fragmento biológico de lisozima se puede usar como feromona que reconoce el huevo. El fragmento biológico de lisozima significa un polipéptido o péptido que tiene una secuencia parcial de aminoácidos de lisozima que tiene la misma actividad de reconocimiento del huevo con respecto a la lisozima. El fragmento biológico se puede producir a gran escala mediante el procedimiento recombinante génico, debido a que el fragmento es de cadena corta.

Además, el péptido relacionado con lisozima también se puede usar como feromona que reconoce el huevo. El péptido relacionado con lisozima es proteína, polipéptido o péptido que tiene la misma actividad de reconocimiento del huevo con respecto a la lisozima y es diferente del fragmento biológico de lisozima mencionado anteriormente. El péptido relacionado con lisozima se puede derivar o producir a partir de una sustancia natural o artificialmente. El péptido relacionado con lisozima también puede ser una secuencia de aminoácidos que es diferente de la lisozima natural y se obtiene mediante el procedimiento de mutación génica de partes específicas. Por ejemplo, se produce y se emplea lisozima, un fragmento biológico de lisozima o un péptido relacionado con lisozima que tiene una secuencia de aminoácidos favorable con termitas. Además, se produce y se emplea lisozima, un fragmento biológico

de lisozima o un péptido relacionado con lisozima que tiene una secuencia de aminoácidos específica para un clase específica de termitas.

5 Otra feromona que reconoce el huevo usada para el huevo simulado (A), formado a partir de un sustrato en partículas sobre el cual se recubre una feromona que reconoce el huevo, incluye, por ejemplo,  $\beta$ -glucosidasa, un fragmento biológico de  $\beta$ -glucosidasa o un péptido relacionado de la  $\beta$ -glucosidasa. La  $\beta$ -glucosidasa está presente en microorganismos, plantas o animales y se puede derivar de cualquier clase, por ejemplo plantas, tales como almendras y sagú; animales, tales como termitas, cucarachas xilófagas y caracoles; microorganismos, tales como Aspergillus, levaduras, enterococos y bacilos. La  $\beta$ -glucosidasa se puede purificar o no. La  $\beta$ -glucosidasa se puede obtener mediante un procedimiento recombinante génico. La producción de proteína, polipéptido o péptido de procedimientos recombinantes génicos se conoce bien en la técnica. En general, un gen de una proteína deseada se conecta a un vector que se introduce en una célula huésped tal como Escherichia coli o levadura y se aumenta el huésped, para obtener la proteína deseada. Las clases de vectores o huéspedes, las condiciones para la introducción en un vector, las condiciones para aumentar una célula huésped y el procedimiento de separación o purificación de la proteína deseada se pueden seleccionar preferentemente mediante materiales o procedimientos conocidos en la técnica.

20 La  $\beta$ -glucosidasa, como se ha mencionado anteriormente, puede estar en forma de una sal. La sal de  $\beta$ -glucosidasa incluye, por ejemplo, una sal de cualquier sustancia que forma una sal con  $\beta$ -glucosidasa, tal como una sal de un ácido orgánico, un ácido inorgánico, una base orgánica y una base inorgánica. El grupo  $\beta$ - o  $\gamma$ -carboxílico del ácido aspártico o ácido glutámico que constituye  $\beta$ -glucosidasa se puede unir con un metal, tal como sodio o potasio para formar una sal. El aminoácido básico que constituye  $\beta$ -glucosidasa puede formar una sal en su cadena lateral. El fragmento biológico de  $\beta$ -glucosidasa o el péptido relacionado con  $\beta$ -glucosidasa pueden estar en forma de una sal.

25 Además, el fragmento biológico de  $\beta$ -glucosidasa se puede usar como feromona que reconoce el huevo. El fragmento biológico de  $\beta$ -glucosidasa significa un polipéptido o péptido que tiene una secuencia parcial de aminoácidos de  $\beta$ -glucosidasa que tiene la misma actividad de reconocimiento del huevo con respecto a  $\beta$ -glucosidasa. El fragmento biológico se puede producir a gran escala mediante el procedimiento recombinante génico, debido a que el fragmento es de cadena corta.

30 Además, el péptido relacionado con  $\beta$ -glucosidasa también se puede usar como la feromona que reconoce el huevo. El péptido relacionado con  $\beta$ -glucosidasa es proteína, polipéptido o péptido que tiene la misma actividad de reconocimiento del huevo con  $\beta$ -glucosidasa y es diferente del fragmento biológico de  $\beta$ -glucosidasa mencionado anteriormente. El péptido relacionado con  $\beta$ -glucosidasa se puede derivar o producir a partir de una sustancia natural o artificialmente. El péptido relacionado con  $\beta$ -glucosidasa también puede ser una secuencia de aminoácidos que es diferente de la  $\beta$ -glucosidasa natural y se obtiene mediante el procedimiento de mutación génica de partes específicas. Por ejemplo, se produce y se emplea  $\beta$ -glucosidasa, un fragmento biológico de  $\beta$ -glucosidasa o un péptido relacionado con  $\beta$ -glucosidasa que tiene una secuencia de aminoácidos favorable con termitas. Además, se produce y se emplea  $\beta$ -glucosidasa, un fragmento biológico de  $\beta$ -glucosidasa o un péptido relacionado con  $\beta$ -glucosidasa que tiene una secuencia de aminoácidos específica para un clase específica de termitas.

45 El huevo simulado (A) de la presente invención, formado a partir de un sustrato en partículas sobre el cual se recubre una feromona que reconoce el huevo, debe tener una forma, un tamaño y una calidad similares a un huevo de una plaga de insectos que se va a repeler. La forma y el tamaño del huevo simulado (A) empleado en la presente invención deben imitarse con un huevo real de la plaga de insectos. En el caso donde la plaga de insectos es una termita, el huevo simulado (A) tiene una forma ovoide larga o una forma esférica. Se prefiere que, en el caso de la forma ovoide larga, su diámetro corto sea igual o un poco mayor con respecto a un diámetro corto de un huevo de termita. Por ejemplo, un huevo de una termita tiene un diámetro corto de 0,25 a 0,45 mm. De acuerdo con la invención, el diámetro corto del huevo simulado está dentro del intervalo de 0,25 a 0,6 mm, preferentemente de 0,4 a 0,55 mm. En el caso del huevo que tiene una forma esférica, el diámetro del huevo simulado es igual o mayor que un diámetro corto de un huevo de la termita. Por ejemplo, un huevo de una termita tiene un diámetro corto de 0,25 a 0,45 mm y el diámetro del huevo simulado está dentro del intervalo de 0,25 a 0,6 mm, preferentemente de 0,4 a 0,6 mm, más preferentemente de 0,45 a 0,55 mm. El huevo simulado (A) tiene preferentemente una forma esférica porque se puede producir fácilmente.

55 El huevo simulado (A) de la presente invención no solo tiene propiedades físicas, tales como peso y dureza, además de forma y tamaño como se ha mencionado anteriormente, sino que también tiene propiedades químicas, especialmente la feromona que reconoce el huevo que es la misma con respecto a un huevo natural de una plaga de insectos. Por tanto, cuando el huevo simulado (A) se cubre con una feromona que reconoce el huevo en su superficie, es necesario que la feromona aparezca en la superficie del huevo simulado.

60 El sustrato del huevo simulado (A) de la presente invención se puede formar a partir de cualquier material que sea similar a un huevo natural de una plaga de insectos en forma y propiedades, incluyendo material inorgánico, tal como vidrio, dióxido de silicio, óxido de titanio, dióxido de titanio, aluminio (óxido), óxido de estaño, óxido de indio, óxido de cinc, óxido de antimonio, óxido de estaño que contiene antimonio, óxido de indio que contiene estaño y hierro (óxido).

De acuerdo con la presente invención, la feromona que reconoce el huevo se aplica como recubrimiento sobre el sustrato en partículas para formar un huevo simulado (A) que imita un huevo de una plaga de insectos. Un procedimiento de recubrimiento sobre el sustrato puede ser cualquiera que se conozca en la técnica. La feromona se espolvorea, se aplica como recubrimiento o se pulveriza sobre el sustrato o se sumerge el sustrato en la feromona.

5 Cuando se recubre, la feromona que reconoce el huevo se puede disolver en agua o en un disolvente hidrofílico, tal como glicerina, alcohol y similares o dispersar en un disolvente lipofílico, tal como N, N-dimetilformamida, dimetilsulfóxido, tetrahidrofurano y 1,4-dioxano, que pueden manejar el recubrimiento fácilmente y formar una película recubierta uniforme. Además, puesto que se conoce en la técnica un procedimiento en donde proteína, polipéptido o péptido se inmovilizan sobre un soporte sólido, el procedimiento se puede aplicar como un

10 procedimiento de recubrimiento. El procedimiento de inmovilización incluye, por ejemplo, un procedimiento de adsorción, un procedimiento de enlace covalente, un procedimiento de enlace iónico y un procedimiento de inmovilización.

La cantidad de la feromona que reconoce el huevo que se aplica sobre el sustrato en partículas del huevo simulado (A) de la presente invención se puede determinar mediante la técnica basada en muchos factores, tales como clases de feromona, propiedades físicas o químicas, clases de plagas de insectos, clases o cantidades de componentes activos de repelentes de insectos y clases o grados de efectos técnicos deseados.

Con el fin de mantener la actividad de la feromona que reconoce el huevo como el huevo simulado (A) de la presente invención y mantener la feromona sobre la superficie del sustrato en partículas, el sustrato en partículas contiene preferentemente glicerol y/o celulasa. El glicerol o la celulasa no siempre son de alta pureza. La cantidad de glicerol o celulasa en el sustrato se puede determinar basándose en muchos factores, tales como clases, propiedades y soportes de feromona, clases de plagas de insectos, clases o cantidades de componentes activos para repeler plagas de insectos, propiedades o grados de efectos técnicos. Cuando se aplica glicerol o celulasa sobre, por ejemplo, una superficie del sustrato en partículas, el huevo simulado (A) se une o se adhiere a la partícula (B) que contiene un componente activo para repeler las plagas de insectos mediante mezclado.

El sustrato del huevo simulado (A) de la presente invención contiene preferentemente un componente eluído a partir de los huevos de plagas de insectos que van a repelerse. Esto hace que los efectos de transporte de huevos sean mayores. Se puede contener un extracto bruto de huevos de plagas de insectos en el sustrato o se puede contener su purificado en el sustrato. Se puede determinar una cantidad del extracto o extracto purificado basándose en muchos factores, tales como clases, propiedades o cantidad de la feromona que reconoce el huevo, clases de plagas de insectos y clases o grados de efectos técnicos. El procedimiento de extracción o procedimiento de purificación de componentes eficaces de huevos de plagas de insectos se conocen en la técnica.

(B) Partícula que contiene un componente activo para repeler la plaga de insectos

El componente activo para repeler la plaga de insectos empleado en el repelente de plagas de insectos y el procedimiento para repeler la plaga de insectos de la presente invención puede ser cualquiera que repela las plagas de insectos. Por ejemplo, el componente activo para repeler las plagas de insectos incluye uno que puede desordenar el comportamiento de plagas de insectos y puede destruir su colonia. El componente activo para repeler las plagas de insectos incluye un componente activo insecticida, un inhibidor de la incubación, un inhibidor de la reproducción y un inhibidor de crecimiento. Las clases y cantidades del componente activo para repeler la plaga de insectos, que se emplean en la partícula (B) contenida en el repelente de plagas de insectos de la presente invención, se pueden determinar, basándose en muchos factores, tales como clases del componente activo, clases de la plaga de insectos, clases y grado de la actividad para repeler la plaga de insectos (daño que se da a la plaga de insectos). En general, las clases y cantidades del componente activo para repeler la plaga de insectos se pueden seleccionar de manera que proporcionen suficientes efectos técnicos a la plaga de insectos, pero también se debe señalar que se seleccionan de manera que no reduzcan la tasa de transporte del huevo simulado por la plaga de insectos y que tampoco afecten negativamente a los seres humanos que emplean el repelente de plagas de insectos y al procedimiento para repeler la plaga de insectos y no afecte negativamente a animales domésticos e insectos útiles.

El componente activo para repeler las plagas de insectos, empleado en la partícula (B) de la presente invención, puede ser de una clase o dos o de más clases. Ejemplos de los componentes activos son componentes insecticidas, tales como un compuesto piretroide, un compuesto orgánico de fósforo, un compuesto de carbamato, un compuesto de N-arildiazol, un compuesto de hidrazona, un compuesto de sulfonamida y un componente insecticida natural. El componente activo para repeler las plagas de insectos puede incluir un regulador de crecimiento de insectos, tal como un inhibidor de la síntesis de quitina, un compuesto activo análogo a la hormona juvenil y un compuesto activo análogo a la hormona de la muda. Los componentes activos para repeler las plagas de insectos, empleados en la presente invención no se limitan a los componentes mencionados anteriormente, aunque no hace falta decirlo.

En la partícula (B) anterior de la presente invención, se prefiere que el componente activo para repeler la plaga de insectos sea de actuación retardada. Como se ha mencionado anteriormente, la plaga de insectos (p. ej., termitas) reconoce como su huevo, el huevo simulado (A) que tiene un tamaño y una forma similares a su huevo natural y que

tiene la feromona que reconoce el huevo en su superficie y luego transporta el huevo simulado (A) a un lote de huevos de su nido, en donde la partícula (B) se adhiere al huevo simulado (A). La plaga de insectos en general lleva a cabo un comportamiento de cuidado, tal como lamer una superficie del huevo simulado (A) y lamer simultáneamente una superficie de la partícula (B), para asimilar el componente activo para repeler la plaga de insectos. Cuando algunos individuos de la plaga de insectos en su colonia toman el componente activo en la partícula (B), el componente activo se dispersaría sobre toda una colonia por trofalaxis frecuente, tal como alimento stmodeal para la alimentación por boca y comida proctodeal. Por consiguiente, se prefiere que el componente activo para repeler la plaga de insectos en la presente invención no muestre los efectos de repulsión cuando el insecto lleva y transporta el huevo simulado (A) junto con la partícula (B) o inmediatamente después de que la plaga de insectos la asimile o muestre los efectos de repulsión a un grado tal que el comportamiento de transporte o la trofalaxis se lleve a cabo por la plaga de insectos, después de lo cual se mostrarían los efectos de repulsión después de que se lleve y transporte el huevo simulado (A) y la partícula (B) al nido del insecto y de que se lleve a cabo la trofalaxis entre los individuos. Usando el componente activo de actuación retardada para repeler la plaga de insectos, se pueden repeler eficazmente muchos individuos en la colonia de la diana y la cantidad usada del componente activo se puede reducir. Por tanto, no afecta negativamente a otro sistema ecológico. El componente activo que repele las plagas de insectos que se puede emplear en la partícula (B) de la presente invención incluye además, por ejemplo, un componente insecticida de actuación retardada, tal como hidrametilnon, triclorfón y similares; un inhibidor de eclosión de actuación retardada; un inhibidor de reproducción de actuación retardada; y un inhibidor de crecimiento de actuación retardada.

En la partícula (B) de la presente invención, se fabrica preferentemente un sustrato de envoltura de la partícula (B) mediante un material de liberación controlada. Usando el material de liberación controlada, el componente activo que repele las plagas de insectos se libera lentamente después de que se transporte el huevo simulado (A) al nido y la plaga de insectos lo asimile. Se puede ejemplificar una cápsula sin costuras como una realización preferente de la partícula (B).

La cápsula sin costuras que se emplea para la partícula (B) que contiene el componente activo que repele las plagas de insectos se explica en detalle usando las Figs.1 y 2. La Fig.1 es una vista en sección transversal general que muestra esquemáticamente una realización (construcción de dos capas) de la partícula (B) que es una cápsula sin costuras que contiene el componente activo que repele las plagas de insectos. La Fig. 2 es una vista en sección transversal general que muestra esquemáticamente otra realización (construcción de tres capas) de la partícula (B) que es una cápsula sin costuras. La cápsula sin costuras comprende un componente cerrado (1) del componente activo que repele las plagas de insectos y una capa de material de envoltura (2) que encierra el material cerrado (1). Una construcción más sencilla de la cápsula sin costuras mencionada anteriormente es una que tiene la estructura de dos capas en la que se emplea una capa de una capa de material de envoltura (2), como se muestra en la Fig.1.

La capa del material de envoltura (2) está formada a partir de un sustrato de envoltura de un polímero natural, tal como gelatina, agar, carragenano, celulosa o un derivado de celulosa, quitina, quitosano, almidón hidrolizado, goma laca, ácido algínico; polímeros sintéticos, tales como oligómero de tipo acrilato, oligómero de tipo metacrilato, oligómero de tipo poliéster insaturado, oligómero de tipo éter vinílico, oligómero de poliamida insaturado; y similares, que se usan únicamente o en combinación.

El sustrato de envoltura de la capa del material de envoltura (2) se puede gelificar preferentemente mediante un cambio de temperatura o por irradiación de luz ultravioleta al prepararse la cápsula sin costuras. El sustrato que cura mediante un cambio de temperatura incluye un sustrato termoplástico o un sustrato termocurable.

El material de envoltura de la cápsula sin costuras puede contener un plastificante y un colorante además del sustrato mencionado anteriormente. El plastificante incluye poliol soluble en agua o un derivado soluble en agua del mismo. Una cantidad del plastificante puede estar dentro del intervalo de 1 a 50 % en masa, más preferentemente de 3 a 30 % en masa, basado en el peso total de la capa del material de envoltura. Cantidades de menos de un 1 % en masa no proporcionan suficientes efectos plastificantes y las de más de un 50 % en masa se ablandan fácilmente y las cápsulas se adhieren entre sí.

Ejemplos del poliol soluble en agua y de su derivado soluble en agua incluyen glicerina, poliglicerina, sorbitol, etilenglicol, polietilenglicol, propilenglicol, polipropilenglicol, copolímero de óxido de etileno-óxido de propileno, oligosacárido, éster de azúcar y éster de sorbitán.

El sustrato de envoltura del material de envoltura de la cápsula sin costuras se puede contener preferentemente en una cantidad de 1 a 50 % en masa, más preferentemente de 10 a 30 % en masa, basado en el peso total de la capa del material de envoltura. Si está contenido en una cantidad de menos de un 1 % en masa, la envoltura resultante no tiene suficiente resistencia de gel. Si está en más de un 50 % en masa, la solución del material de envoltura tiene una viscosidad demasiado alta y no forma cápsulas.

La cápsula sin costuras que tiene la estructura de dos capas se puede producir vertiendo una composición de componente cerrado a través de una boquilla interna y vertiendo una composición de material de envoltura a través de una boquilla externa simultáneamente en un líquido fluido portador. De acuerdo con la partícula (B) de la presente

invención, con el fin de dejar que el componente activo sea de liberación controlada, se fabrica la capa del material de envoltura (2) de dos capas de una capa interna (4) de envoltura como capa protectora y una capa de envoltura (3), para formar una cápsula sin costuras que tiene la estructura de tres capas.

5 La cápsula sin costuras que tiene la estructura de tres capas se puede producir, como se muestra en la Fig. 3, proporcionando una composición (21) de componente cerrado a una boquilla interna (51), proporcionando un material (22) de envoltura de capa interna a una boquilla intermedia (52), proporcionando una composición (23) de material de envoltura a una boquilla externa (53) y luego vertiéndolos desde los extremos de las boquillas  
10 simultáneamente en un líquido portador (15) que fluye hacia abajo, para formar continuamente cápsulas sin costuras que tienen la estructura de tres capas (30). El líquido portador incluye, por ejemplo, un triglicérido de ácido graso de cadena media (TCM), aceite vegetal (tal como aceite de palma, aceite de girasol, aceite de colza, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de semilla de uva y una mezcla de los mismos), aceite de silicona (tal como dimetilsilicona), parafina líquida y una mezcla de los mismos. Los detalles de las etapas anteriores y de otros materiales que se van a usar se describen en JP 2007-145756 A.

15 En la cápsula sin costuras que tiene una estructura de tres capas que consiste en el material cerrado, la capa protectora para el material cerrado y la capa de envoltura, se puede insertar una capa de un componente objetivo activo entre la capa protectora y la capa de envoltura, para formar una cápsula sin costuras que tiene una estructura de cuatro capas. Cada capa también se puede fabricar de dos o más capas para formar una cápsula sin costuras  
20 que tiene una estructura de más de cuatro capas. Una cápsula sin costuras que tiene una estructura de cuatro o más capas y su producción también se describe en el documento JP 2007-145756 A.

Además, el componente activo que repele las plagas de insectos que es lipofílico (hidrofóbico) se puede dispersar o resolver en un disolvente, tal como un triglicérido de ácido graso de cadena media (TCM), aceite vegetal (tal como  
25 aceite de palma, aceite de girasol, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de colza, aceite de semilla de uva y una mezcla de los mismos), aceite de silicona (tal como dimetilsilicona), parafina líquida, SAIB (acetato isobutirato de sacarosa) y una mezcla de los mismos. El componente activo que repele las plagas de insectos que es hidrofílico se puede dispersar o resolver en un disolvente, tal como polietilenglicoles, glicerina, propilenglicol, polipropilenglicol y una mezcla de los mismos.

30 La forma, tamaño y propiedades de la partícula (B) que contiene el componente activo que repele las plagas de insectos de la presente invención deben ser similares a las de un huevo de la plaga de insectos que se va a repeler. Como se ha mencionado anteriormente, la forma y el tamaño del huevo simulado de la plaga de insectos imitan un huevo de la plaga de insectos que se va a repeler. En el caso donde la plaga de insectos son termitas, el huevo simulado (A) tiene una forma ovoide larga o una forma esférica. Con el fin de llevar la partícula (B) junto con el huevo simulado (A), se prefiere que la partícula (B) tenga sustancialmente misma forma, mismo tamaño y mismas propiedades con respecto al huevo simulado (A). Por consiguiente, En el caso de termitas, se prefiere que la partícula (B) también sea de una forma ovoide larga o una forma esférica.

40 Como se ha mencionado anteriormente, se prefiere que el tamaño de la partícula (B) sea similar al huevo simulado (A), pero se prefiere además que la partícula (B) no sea notable para las plagas de insectos y sea la misma con respecto a o un poco menor que el huevo simulado (A) con el fin de transportar la partícula (B) junto con el huevo simulado (A). De acuerdo con la invención, el tamaño de la partícula (B) está dentro del intervalo de 0,25 a 0,6 mm de diámetro corto, más preferentemente dentro del intervalo de 0,4 a 0,55 mm de diámetro corto, en el caso donde la  
45 forma es una forma ovoide larga. En el caso donde la partícula (B) es de esfera, el tamaño de la partícula (B) está dentro del intervalo de 0,4 a 0,6 mm, preferentemente de 0,4 a 0,6 mm, más preferentemente de 0,45 a 0,55 mm. Se prefiere que la partícula (B) sea de la misma forma esférica con respecto al huevo simulado, porque se produce fácilmente.

50 Se puede obtener el repelente de las plagas de insectos de la presente invención mezclando los huevos simulados (A), formados a partir de sustratos en partículas sobre los que se recubre una feromona que reconoce el huevo, con las partículas (B) que contienen el componente activo que repele las plagas de insectos en las partículas o sobre las superficies de las partículas. Una realización del repelente de las plagas de insectos de la presente invención se caracteriza, como se muestra en la Fig. 4, por comprender (A) un huevo simulado (7) que imita un huevo de la plaga de insectos, formado a partir de un sustrato en partículas (5) sobre el que se recubre una feromona (6) que reconoce el huevo y (B) una partícula (10) que contiene un componente (1) que repele plagas de insectos en la partícula, que tiene una realización de una cápsula sin costuras que consiste en un material cerrado (1) que es un componente activo (1) que repele plagas de insectos y una capa (2) de material de envoltura que encierra el componente activo (1), en forma de mezcla.

60 Una relación de mezcla del huevo simulado (A) y la partícula (B) que contiene el componente activo que repele las plagas de insectos puede estar preferentemente dentro del intervalo de 1/1000 a 99/100, más preferentemente de 1/100 a 50/100, lo más preferentemente de 1/100 a 20/100 en A/B. Las relaciones de mezcla A/B de más de a 99/100 reducen significativamente los efectos de transporte del componente activo que repele las plagas de insectos y las de menos de 1/1000 reducen los efectos de inducción de los huevos simulados para las plagas de insectos y también los efectos de transporte de las partículas (B).  
65

En general, una plaga de insectos (p. ej., una termita) lleva y transporta uno o más huevos una vez y la mezcla de los huevos simulados (A) y las partículas (B) se lleva a cabo uniformemente de modo que las plagas de insectos las lleven y transporten eficazmente. El procedimiento de mezcla de los huevos simulados (A) y las partículas (B) puede ser cualquiera conocido en la técnica, siempre que se mezclen uniformemente.

5 En el repelente de las plagas de insectos de la presente invención, se prefiere que el huevo simulado (A) se adhiera o pegue a la partícula (B) que contiene el componente activo que repele las plagas de insectos y que las plagas de insectos lleven y transporten los huevos simulados (A) dentro de sus nidos mientras que también se transportan dentro del nido las partículas (B) que contienen el componente activo que repele las plagas de insectos, potenciando por tanto, los efectos de repulsión de la plaga de insectos mediante el componente activo. La adhesión o pegado de los huevos simulados (A) y las partículas (B) se puede llevar a cabo usando un agente adhesivo, tal como gelatina, alcohol polivinílico, caseína, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, alcohol polivinílico, polivinilpirrolidona, poliacrilato de sodio, poliacrilato de potasio y silicona. No es necesaria una fuerza de adhesión tan fuerte, pero es necesaria para recoger libremente tal número de partículas a partir de una mezcla de los huevos simulados y las partículas que las plagas de insectos pueden llevar y transportar. Como se ha mencionado anteriormente, se puede aplicar glicerol al sustrato de los huevos simulados con el fin de mantener la actividad de la feromona que reconoce el huevo en el huevo simulado (A) de la presente invención y para mantener la feromona sobre la superficie del sustrato, el sustrato contiene preferentemente glicerol, pero el glicerol se puede usar como un agente adhesivo entre los huevos simulados (A) y las partículas (B). El agente adhesivo mencionado anteriormente se puede añadir al glicerol para adherir las partículas (B) a los huevos simulados (A).

En otra realización de la presente invención, la presente invención proporciona un procedimiento para repeler una plaga de insectos, en donde se suministra a la plaga de insectos el repelente de las plagas de insectos que comprende, en una condición de mezclado, (A) un huevo simulado que imita un huevo de una plaga de insectos, formado a partir de un sustrato en partículas sobre el que se recubre un material que reconoce el huevo y (B) una partícula que contiene un componente activo para repeler la plaga de insectos, ya sea en una superficie o en el interior de la partícula. La plaga de insectos que se va a repeler mediante el procedimiento de la presente invención puede ser cualquier plaga de insectos siempre que tenga un instinto de comportamiento transportador de huevo. Las plagas de insectos a las que se aplica el procedimiento de la presente invención son termitas. En el caso donde se repelen termitas, se suministra el repelente de plagas de insectos que comprende los huevos simulados (A), que imitan los huevos de las plagas de insectos y se componen de sustratos en partículas y la feromona que reconoce el huevo que cubre la superficie de los sustratos en partículas y las partículas (B) que contienen el componente activo que repele las plagas de insectos, en una condición de mezclado, a un paso de termitas o a una parte del nido. El repelente de las plagas de insectos de la presente invención se vierte en el paso de termitas haciendo un agujero en el paso de termitas. El repelente de las plagas de insectos de la presente invención se puede cubrir con una película protectora, tal como celofán y similares, para mantener la durabilidad exterior. En este caso, la película protectora puede contener material que promueve la alimentación, tal como extracto de madera y extracto de madera estacionaria. El procedimiento para repeler plagas de insectos de la presente invención puede emplear una estación de monitorización.

40

### **[Ejemplos]**

#### Preparación de feromona que reconoce el huevo

45 Se determinó la actividad que reconoce el huevo de un extracto de huevo de termita, una lisozima purificada a partir del extracto de huevo de termita, un extracto de huevo de termita de proteinasa descompuesta, una lisozima de clara de huevo, celulasa, una mezcla de la lisozima de clara de huevo y celulasa y una solución acuosa al 30 % de glicerina (un contraste), usando obreras *Reticulitermes speratus* (termitas obreras).

50 Cada muestra de ensayo se obtuvo como se explica a continuación.

Se cargó un tubo de Eppendorf que contiene 400 mg de huevos de termitas *Reticulitermes speratus* con 800 µl de agua ultrapura y se homogeneizó, seguido de la aplicación de ondas ultrasónicas al mismo durante 5 minutos. Luego, se sometió a una separación por centrifugación a 15.000 rpm durante 30 minutos y se liofilizó un líquido sobrenadante para obtener un polvo liofilizado. A continuación, se disolvió 5,0 mg del polvo liofilizado en 100 µl de una solución acuosa de glicerina al 30 % para obtener un extracto de huevo de termita.

60 El extracto de huevo de termita se purificó por resina de intercambio catiónico BioRex 70 (disponible en BioRad Laboratories, CA, EE.UU) y luego se sometió a cromatografía de columna Q-1 (disponible en BioRad Laboratories, CA, EE.UU) y a columna de metilo HIC (disponible en BioRad laboratories, CA, EE.UU) para separar el fragmento de lisozima. El fragmento de lisozima se liofilizó para obtener polvo y se disolvió 1,0 mg del polvo liofilizado en 20 µl de una solución acuosa de glicerina al 30 % (lisozima separada del extracto de huevo de termita).

65 Se añadió proteinasa K (disponible en Nacalai Tesque, Inc., Kioto) al extracto de huevo de termita y se mantuvo a 37 °C durante 24 horas (extracto de huevo de termita de proteinasa descompuesta).

Se disolvió una lisozima de clara de huevo (disponible en SIGMA, St. Louis, MO, EE.UU) de 2,0 mg en 10 µl de una solución acuosa de glicerina al 30 % para obtener una lisozima de clara de huevo.

5 Se disolvió una celulasa (disponible en SIGMA, St. Louis, MO, EE.UU) de 2 mg en 10 µl de una solución acuosa de glicerina al 30 % para obtener una solución de celulasa.

Se disolvió una lisozima de clara de huevo de 10 mg y una celulasa de 10 mg en 50 µl de una solución acuosa de glicerina al 30 % para obtener una mezcla de lisozima de clara de huevo y celulasa.

#### 10 Preparación de la cápsula sin costuras

##### Procedimiento 1: En el caso de envoltura de resina termoplástica

15 Se preparó un aparato de producción de cápsulas que tiene una triple boquilla concéntrica como se muestra en la Fig.3 y se hizo circular un triglicérido de ácido graso de cadena media enfriado a 8 °C en el aparato como un líquido portador 15. Se vertió una composición de la envoltura 23 desde la boquilla externa 53 del aparato, se vertió un material hidrofóbico 22 desde la boquilla intermedia 52 y se vertió una composición 21 que contiene material cerrado desde la boquilla interna 21, simultáneamente, en el líquido portador 15, para formar cápsulas sin costuras que tienen la estructura de tres capas (Fig. 2). Se debe señalar que, en el caso donde la composición 21 que contiene el material cerrado es hidrofóbica, el aparato puede contener una doble boquilla concéntrica y se obtienen cápsulas sin costuras que tienen una estructura de dos capas (Fig. 1) a partir de solo la composición que contiene el material cerrado y la composición de la envoltura.

25 Las cápsulas formadas se secaron a una temperatura de 25 °C y una humedad del 50 % de HR mediante un secador de tipo ventilación de aire de laminación y se sometieron a las siguientes evaluaciones.

##### Procedimiento 2: En el caso de envoltura de curado ultravioleta

30 Se preparó un aparato de producción de cápsulas que tiene una triple boquilla concéntrica como se muestra en la Fig.3 y se hizo circular dimetilsilicona enfriada a 15 °C en el aparato como un líquido portador 15. Se vertió una composición de la envoltura 23 desde la boquilla externa 53 del aparato, se vertió un material hidrofóbico 22 desde la boquilla intermedia 52 y se vertió una composición 21 que contiene material cerrado desde la boquilla interna 21, simultáneamente, en el líquido portador 15, para formar gotas de líquido que tienen una estructura de tres capas. Se debe señalar que, en el caso donde la composición 21 que contiene el material cerrado es hidrofóbica, el aparato puede contener una doble boquilla concéntrica y se obtienen cápsulas sin costuras que tienen una estructura de dos capas (Fig. 1) a partir de solo la composición que contiene el material cerrado y la composición de la envoltura.

40 Las gotas de líquido formadas se irradiaron mediante una lámpara de haluro metálico (longitud de onda de 320 a 400 nm) para polimerizar una resina curable por luz, formando por tanto cápsulas sin costuras. Las cápsulas resultantes se secaron a una temperatura de 25 °C y una humedad del 50 % de HR mediante un secador de tipo ventilación de aire de laminación y se sometieron a las siguientes evaluaciones.

##### Ejemplo 1

45 Se preparó una composición de envoltura a partir de gelatina y polietilenglicol (PEG#400 disponible en NOF Corporation, Japón) para formar una solución acuosa de 60 °C que contiene un 16 % en peso de gelatina y un 4 % en peso de polietilenglicol como contenido de sólidos. Una composición que contiene material cerrado fue una suspensión de aceite de dimetilsilicona de hidrametilnon. Se produjeron cápsulas sin costuras que tienen una estructura de dos capas como se ha mencionado en el procedimiento de producción de cápsulas de estructura de dos capas del procedimiento 1. Las cápsulas resultantes tenían un diámetro de 0,5 mm, un contenido de envoltura de 40 % en peso y un contenido final de hidrometilnon de 0,5 % en peso/partícula. Se mezcló una cantidad igual a 50 perlas de vidrio que tienen 0,5 mm con una cantidad igual a 50 cápsulas sin costuras obtenidas anteriormente para formar una mezcla, a la que se añadió la feromona que reconoce el huevo y se mezcló bien para recubrir la feromona sobre las partículas, formando por tanto, un repelente de plagas de insectos.

55 Luego, se pusieron aleatoriamente 20 partículas del repelente de las plagas de insectos obtenido anteriormente y 10 huevos de termita reales en una placa que tiene un diámetro de 30 mm, a la que también se introdujeron 10 obreras Reticulitermes speratus (termitas obreras) y se mantuvieron a 25 °C durante 24 horas en una cámara de temperatura controlada, para determinar la tasa de transporte del repelente de las plagas de insectos en el lote de huevos. Las termitas obreras recogieron los huevos para formar un lote de huevos en la placa que muestra comportamiento de protección. Se determinó la tasa de mortalidad de la termita en la placa. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

##### Ejemplo 2

65 Se prepararon cápsulas sin costuras como se describe en general en el Ejemplo 1, con la excepción de que se empleó una solución acuosa de 70 °C que contiene una composición de envoltura que se compone de 2,5 % en

peso de agar y 10 % en peso de sorbitol en contenido de sólidos. Se evaluaron mediante la tasa de transporte del repelente de las plagas de insectos y mediante la tasa de mortalidad como se describe en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

5 Ejemplo 3

Se preparó una composición de envoltura a partir de una solución acuosa de 20 % en peso de monómero de metacrilato de hidroxietilo, 5 % en peso de polietilenglicol (PEG # 600 disponible en NOF Corporation, Japón) y 0,5 % en peso de un iniciador de polimerización 1-hidroxiciclohexil fenil cetona. Se preparó una composición que  
 10 contiene material cerrado a partir de una mezcla de triclorfón con polietilenglicol (PEG # 400 disponible en NOF Corporation, Japón). Una capa protectora fue un material hidrofóbico SAIB (acetato isobutirato de sacarosa). Se prepararon cápsulas sin costuras que tienen una estructura de tres capas como se describe en general en el procedimiento 2. Las cápsulas resultantes tenían un diámetro de 0,5 mm y un contenido final de triclorfón de 0,5 %  
 15 en peso/partícula. Se preparó un repelente de plagas de insectos como se describe en general en el Ejemplo 1 y se llevaron a cabo evaluaciones de la tasa de transporte del repelente de las plagas de insectos y de la tasa de mortalidad como se describe en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

Ejemplo 4

20 Se prepararon cápsulas sin costuras como se describe en general en el Ejemplo 3, con la excepción de que se empleó una solución acuosa que contiene una composición de envoltura que se compone de un 20 % en peso de acrilato de uretano (A-1000 disponible en Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.), 5 % en peso de polietilenglicol (PEG#400 disponible en NOF Corporation, Japón) y 0,5 % en peso de un iniciador de polimerización 1-hidroxiciclohexil fenil cetona. Se evaluaron mediante la tasa de transporte del repelente de las plagas de insectos y  
 25 mediante la tasa de mortalidad como se describe en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

Ejemplo comparativo 1

30 Se mezcló una cantidad igual a 100 perlas de vidrio que tienen un diámetro de 0,5 mm con 2,0 µl de la feromona que reconoce el huevo obtenida anteriormente suficientemente para obtener huevos simulados formados a partir de perlas de vidrio sobre las que se recubrió la feromona que reconoce el huevo. Se evaluaron la tasa de transporte del huevo simulado dentro del lote de huevos y la tasa de mortalidad de las termitas como se describe en general en el  
 35 Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

Ejemplo comparativo 2

Se mezcló una cantidad igual a 100 perlas de vidrio que tienen un diámetro de 0,5 mm con 50 µg de hidrametilnon y 2 µl de la feromona que reconoce el huevo obtenida anteriormente suficientemente para obtener huevos simulados  
 40 que comprenden perlas de vidrio sobre las que se recubrió el componente activo que repele las plagas de insectos y la feromona que reconoce el huevo. Se evaluaron la tasa de transporte del huevo simulado dentro del lote de huevos y la tasa de mortalidad de las termitas como se describe en general en el Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

45 Ejemplo comparativo 3

Se evaluaron la tasa de transporte del huevo simulado dentro del lote de huevos y la tasa de mortalidad de las termitas como se describe en general en el Ejemplo comparativo 2, con la excepción de que se cambió hidrametilnon a triclorfón. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.  
 50

Resultados de las evaluaciones

[Tabla 1]

	Tasa de transporte (%)	Tasa de mortalidad de termitas (%)
Ejemplo 1	100	100
Ejemplo 2	100	100
Ejemplo 3	100	100
Ejemplo 4	100	100
Ejemplo comparativo 1	100	0
Ejemplo comparativo 2	48	48
Ejemplo comparativo 3	38	51

55 En los ejemplos 1 a 4, el repelente de plagas de insectos de la presente invención, que comprende huevos simulados que imitan huevos de plagas de insectos que tienen una feromona que reconoce el huevo sobre una superficie y partículas que contienen un componente activo que repele plagas de insectos en su interior, muestra

excelentes resultados en los que la tasa de transporte de huevos simulados dentro de lote de huevos por las termitas obreras *Reticulitermes speratus* y la tasa de mortalidad de las termitas obreras en la placa son ambas del 100 %.

- 5 El Ejemplo comparativo 1 solo emplea huevos simulados obtenidos por la feromona de recubrimiento que reconoce el huevo sobre perlas de vidrio. Por consiguiente, la tasa de transporte de los huevos simulados dentro del lote de huevos es de 100 %, pero la tasa de mortalidad de las termitas es del 0 %, porque los huevos simulados no contienen ningún componente activo que repele insectos. Los Ejemplos comparativos 2 y 3 emplean huevos simulados obtenidos recubriendo tanto la feromona que reconoce el huevo como el componente activo que repele las plagas de insectos sobre las perlas de vidrio. Por consiguiente, su tasa de transporte dentro del lote de huevos por las termitas es menos de un 50 % y la tasa de mortalidad de las termitas es también muy baja.

**[Aplicabilidad industrial]**

- 15 La presente invención proporciona un repelente de plagas de insectos eficaz, especialmente un repelente de termitas y es muy útil en un pesticida de insectos, un campo de repulsión de plagas de insectos, construcción de casas y en el campo de la jardinería. El repelente de las plagas de insectos de la presente invención también es útil en estudios biológicos.

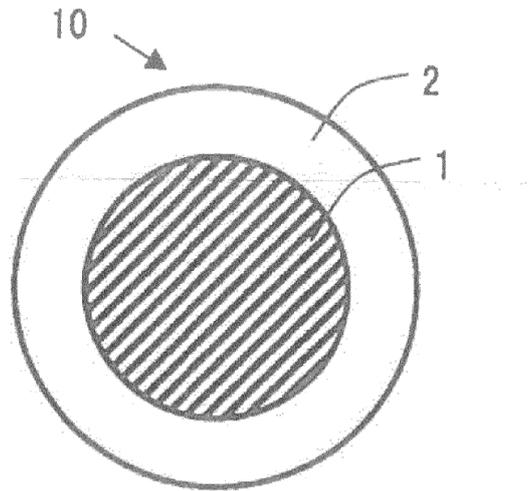
20 **[Lista de signos de referencia]**

- 1: material cerrado (componente activo que repele plagas de insectos)  
2: capa de material de envoltura  
3: capa de envoltura  
25 4: capa interna de la envoltura  
5: sustrato en partículas  
6: feromona que reconoce el huevo  
7: huevo simulado  
10: partícula (B) que contiene un componente activo que repele plagas de insectos, cápsula que tiene una estructura de dos capas 20,30: cápsula que tiene una estructura de tres capas o una gota de líquido  
30 15: líquido portador  
21: composición que contiene material cerrado  
22: solución de la capa interna de la envoltura  
23: solución del material de envoltura  
35 51: boquilla interna  
52: boquilla intermedia  
53: boquilla externa.

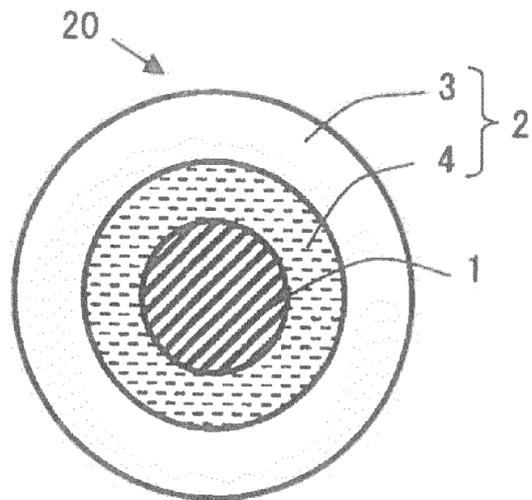
**REIVINDICACIONES**

1. Un repelente de plagas de insectos que comprende, en una condición de los componentes mixta, (A) un huevo simulado que imita un huevo de una plaga de insectos de termita, formado a partir de un sustrato en partículas sobre el que se recubre una feromona que reconoce el huevo y (B) una partícula que es una cápsula sin costuras que contiene un componente activo para repeler la plaga de insectos sobre una superficie o en el interior de la partícula, en donde los componentes (A) y (B) son distintos el uno al otro, en donde dicho componente (A) tiene una forma ovoide larga que tiene un diámetro corto de 0,25 a 0,6 mm o una forma esférica que tiene un diámetro de 0,25 a 0,6 mm y
- 5
- 10 dicho componente (B) tiene una forma ovoide larga que tiene un diámetro corto de 0,25 a 0,6 mm o una forma esférica que tiene un diámetro de 0,4 a 0,6 mm.
2. El repelente de las plagas de insectos de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el huevo simulado (A) y la partícula (B) se adhieren o se pegan entre sí.
- 15
3. El repelente de las plagas de insectos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el componente activo para repeler la plaga de insectos contenida en la partícula (B) se selecciona de entre uno o más grupos que consisten en un componente insecticida, un inhibidor de la incubación, un inhibidor de la reproducción y un inhibidor de crecimiento.
- 20
4. El repelente de las plagas de insectos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el sustrato en partículas del huevo simulado (A) se forma a partir de material inorgánico.
5. Un procedimiento para repeler una plaga de insectos, en donde el repelente de las plagas de insectos de la reivindicación 1 se suministra a la plaga de insectos y se transporta mediante la plaga de insectos a su nido por un comportamiento de transporte de huevo de la plaga de insectos.
- 25

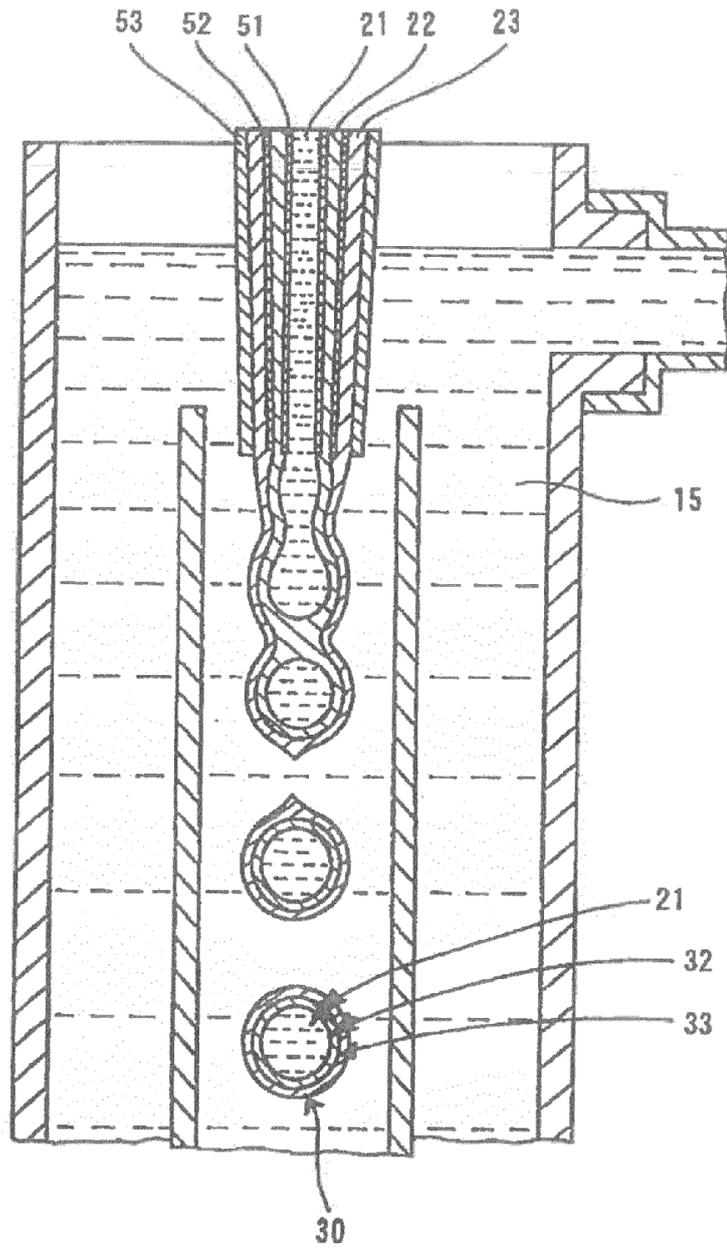
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

