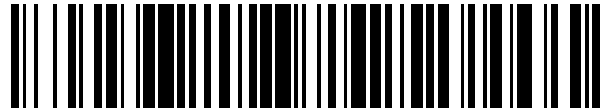


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 054**

51 Int. Cl.:

**A01K 67/033** (2006.01)

**A01N 63/00** (2006.01)

**A01G 13/00** (2006.01)

**B32B 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2017 E 17151679 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 3192366**

54 Título: **Sistema para liberar ácaros beneficiosos y usos de los mismos**

30 Prioridad:

**15.01.2016 NL 2016103**

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

**20.03.2018**

73 Titular/es:

**KOPPERT B.V. (100.0%)  
Veilingweg 14  
2651 BE Berkel en Rodenrijs, NL**

72 Inventor/es:

**GROOT, THOMAS VOLKERT MARIE;  
OUDE LENFERINK, KIRSTEN EVA ELISABETH;  
VAN HOUTEN, YVONNE MARIA;  
VAN BAAL, ADELMAR EMMANUEL y  
HOogerBRUGGE, HANS**

74 Agente/Representante:

**CONTRERAS PÉREZ, Yahel**

ES 2 660 054 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

Sistema para liberar ácaros beneficiosos y usos de los mismos

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general al uso de especies de ácaros para fines humanos. Las especies de ácaros que se pueden utilizar de forma beneficiosa para fines humanos se pueden emplear por ejemplo para controlar plagas, como puedan ser en el campo de la agricultura, incluyendo sistemas de producción agrícola para productos vegetales, sistemas de producción agrícola para productos animales y cría de animales, y en el campo del almacenamiento de productos alimentarios. Dentro de tales usos, se consideran beneficiosas las especies de ácaros depredadores, así como las especies de ácaros adecuados como presa para especies de ácaros depredadores, o para otras especies de artrópodos depredadores.

## 15 Antecedentes de la invención

Dentro de la agricultura, incluyendo la horticultura, se conoce el uso de ácaros beneficioso. Por ejemplo, para controlar plagas de cultivos, es posible utilizar ácaros depredadores como los que se describen en las patentes europeas EP1686849B1, EP2042036B1, EP1830631B1, EP1965634B1. En las patentes europeas EP2405741 y EP2612551B1 se mencionan otros distintos ácaros depredadores beneficiosos. Las áreas mencionadas, en las que es posible emplear especies de ácaros para el beneficio humano, abarcan/incluyen solamente algunas posibilidades.

Para emplear con éxito los ácaros beneficiosos, se requiere que tenga éxito la liberación de los ácaros beneficioso en el área objetivo. Se han desarrollado diversos sistemas para liberar ácaros beneficiosos o para proporcionarles ácaros presa. En todos estos sistemas, se colocan los ácaros beneficiosos en recipientes fabricados con materiales que son permeables a los gases metabólicos (en particular O<sub>2</sub>) o que tienen aberturas de ventilación relativamente grandes para permitir un intercambio gaseoso con la atmósfera ambiental. Esto se fundamenta en la convicción general, dentro de la técnica, de que la supervivencia prolongada en los recipientes (al menos 2 semanas) de los ácaros beneficiosos requiere un extenso intercambio gaseoso. Dichos requerimientos se reflejan, entre otros, en la patente británica GB2393890 (véase p.ej. página 4, línea 30 - página 5, línea 2) que se refiere a un sistema de liberación de insectos y ácaros beneficiosos fabricado con materiales permeables al gas (papel revestido con tela o polietileno (PE)).

Sin embargo, para una liberación prolongada de ácaros beneficiosos, el uso de sistemas en los que se emplean materiales que son permeables a los gases y/o que tienen aberturas de ventilación grandes presenta ciertos inconvenientes. En particular, los materiales que son considerablemente permeables a los gases también permiten un considerable intercambio de vapor de agua. De manera similar, las aberturas de ventilación grandes, aparte de permitir el intercambio de gases metabólicos, también permiten la fuga de vapor de agua. Asimismo, las aberturas de ventilación grandes imponen el riesgo de que penetre agua en estado líquido en el interior del sistema en el que están presentes los ácaros beneficiosos. En consecuencia, mantener los niveles de humedad dentro de los intervalos objetivo constituye un problema con los sistemas de la técnica anterior. Un nivel de humedad fuera de estos intervalos objetivo puede provocar efectos no deseados sobre la salud y/o desarrollo de la población de los ácaros beneficiosos en los sistemas. Por eso, para un funcionamiento prolongado de los sistemas actuales para la liberación de ácaros beneficiosos, se requiere una humedad relativa ambiental de aproximadamente 70 % o superior.

Los autores de la presente invención han descubierto ahora de manera sorprendente que, contradiciendo la convicción general de que han de utilizarse materiales permeables al gas y/o aberturas de ventilación relativamente grandes en los sistemas para una liberación prolongada (que proporcione) ácaros beneficiosos, es posible mantener eficazmente las poblaciones de especies de ácaros beneficiosos en un compartimento incluido en un material que tiene una baja permeabilidad al gas y en el que las aberturas que conectan el interior del compartimento (que contienen los individuos ácaros) con el exterior, son relativamente reducidas (p.ej. dentro del intervalo de tamaño de los sistemas existentes que emplean materiales permeables al gas).

## 55 Resumen de la invención

La invención, por lo tanto, de acuerdo con un primer aspecto, se refiere a un sistema de liberación de ácaros beneficiosos que consiste en un compartimento, el "compartimento para ácaros", que retiene una población de una especie de ácaros beneficiosos, preferentemente en asociación con un portador, así como una fuente de alimento para los ácaros beneficiosos, donde dicho compartimento para ácaros está incluido en un material, un material de barrera al gas, que tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de  $\leq 5 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ , comprendiendo dicho material de barrera al gas un laminado de polímero-metal y teniendo dicho compartimento para ácaros un volumen de  $x \text{ mm}^3$  comprendido entre  $3 \cdot 10^3$  y  $600 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$  y donde el sistema comprende además una serie de conexiones que conectan el compartimento para ácaros con el espacio exterior al compartimento para ácaros, teniendo dicha serie de conexiones cada una de ellas un área y comprendida entre 0,1 y 4,0 mm<sup>2</sup>, donde la suma de las áreas de la

serie de conexiones es  $\sum y$ , y donde  $5 \cdot 10^3 \text{ mm} \leq x/\sum y \leq 70 \cdot 10^3 \text{ mm}$ , preferentemente  $6 \cdot 10^3 \text{ mm} \leq x/\sum y \leq 60 \cdot 10^3 \text{ mm}$ , más preferentemente  $7 \cdot 10^3 \text{ mm} \leq x/\sum y \leq 50 \cdot 10^3 \text{ mm}$ .

Otro aspecto más de la invención se refiere al uso del sistema de acuerdo con la invención para introducir una especie de ácaros beneficiosos en un área objetivo y a un método para controlar en un área objetivo una plaga capaz de ser depredada por una especie de artrópodos depredadores, comprendiendo dicho método proporcionar el sistema de acuerdo con la invención a dicha área objetivo.

Otro aspecto más de la invención se refiere a un método para producir un producto agrícola entre una serie de organismos no humanos susceptibles de plagas que pueden ser depredados por una especie de artrópodos depredadores, comprendiendo dicho método:

- proporcionar la serie de organismos no humanos en un área, el área objetivo;
- proporcionar en el área objetivo una serie de sistemas de acuerdo con la invención, como por ejemplo una serie de sistemas de acuerdo con la invención;
- proporcionar a la serie de organismos no humanos nutrientes y condiciones del entorno adecuados para producir el producto agrícola.

#### Breve descripción de las figuras

La Figura 1A presenta una vista del lado frontal de un sistema de liberación de ácaros de acuerdo con la invención.  
 La Figura 1B presenta una vista de lado del reverso de un sistema de liberación de ácaros de acuerdo con la invención-  
 La Figura 1C presenta una vista en la dirección del eje más largo del sistema de liberación de ácaros presentado en las figuras 1A y 1B.  
 La Figura 1D presenta un papel metalizado plano del que se forma el sistema de liberación de ácaros de las figuras 1A-1C.  
 La Figura 2 muestra cómo se pueden formar múltiples sobrecitos de liberación de ácaros a partir de un rollo de papel metalizado.  
 Las Figuras 3 A y 3B muestran los resultados de los recuentos de ácaros depredadores (*A. swirskii*) y ácaros presa (*C. lactis*) dentro de sistemas de liberación de ácaros que tienen diferentes variaciones de diseño, tal como se someten a ensayo en el experimento.  
 Las Figuras 4A y 4B muestran los valores de la actividad agua ( $a_w$ ) y el contenido de agua a lo largo del tiempo dentro de los sistemas de liberación de ácaros que tienen diferentes variaciones de diseño, tal como se someten a ensayo en el experimento.  
 Las Figuras 5 A y 5B muestran los resultados del recuento de ácaros depredadores (*A. swirskii*) y ácaros presa (*C. lactis*) recogidos en una prueba de la marcha, tal como se somete a ensayo en el experimento.

#### Descripción detallada de la invención

El sistema de la invención es un sistema adecuado para liberar ácaros beneficiosos. El sistema comprende elementos estructurales, en particular, un material de barrera al gas y, en ciertas realizaciones, también otros elementos biológicos, en particular, la población de ácaros beneficiosos. Un sistema para la liberación de ácaros beneficiosos puede referirse a un dispositivo para la liberación de ácaros beneficiosos o un recipiente para la liberación de ácaros beneficiosos.

El término biológico ácaros estará claro para el experto en la materia. En particular, el experto en la materia sabrá que los ácaros son animales invertebrados de la subclase Acari caracterizada por tener un exoesqueleto y apéndices unidos. Los ácaros beneficiosos liberados por el sistema de la invención son beneficiosos en lo que se refiere a las funciones útiles que realizan. Entre dichas funciones útiles se pueden incluir por ejemplo funciones en agricultura, incluyendo horticultura, como el control de poblaciones de insectos y/o plagas. En particular, los ácaros depredadores son útiles para el control de poblaciones de insectos y/o plagas de ácaros. Alternativamente, los ácaros beneficiosos pueden ser útiles en el sentido de que pueden servir como fuente de alimento para ácaros depredadores beneficiosos u otros artrópodos depredadores beneficiosos, al mismo tiempo que no son una plaga en el área objetivo en el que se emplean. De este modo, pueden favorecer el desarrollo de una población de una especie depredadora presente en el área objetivo (ya sea por introducción humana o por estar presentes de forma natural) con un riesgo mínimo de provocar efectos negativos en el área objetivo. Siendo así, ha de entenderse que el término beneficioso significa útil.

Los ácaros depredadores se pueden seleccionar por ejemplo entre:

- Especies de ácaros *Mesostigmatidos*, como entre

i) *Phytoseiidae* como, por ejemplo, entre:

- la subfamilia de los *Amblyseiinae*, como por ejemplo del género *Amblyseius*, p.ej. *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius aeralis*, *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius herbicolus* o *Amblyseius largoensis*, del género *Euseius* p.ej. *Euseius finlandicus*, *Euseius hibisci*, *Euseius ovalis*, *Euseius victoriensis*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, *Euseius tularensis*, *Euseius addoensis*, *Euseius concordis*, *Euseius ho*, *Euseius gallicus*, *Euseius citrifolius* o *Euseius citri*, del género *Iphiseiodes* p.ej. *Iphiseiodes zuluagi*, del género *Iphiseius* p.ej. *Iphiseius degenerans*, del género *Neoseiulus* p.ej. *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus longispinosus*, *Neoseiulus womersleyi*, *Neoseiulus idaeus*, *Neoseiulus anonymus*, *Neoseiulus paspalivorus*, *Neoseiulus reductus* o *Neoseiulus fallacis*, *Neoseiulus baraki* del género *Amblydromalus* p.ej. *Amblydromalus limonicus* del género *Typhlodromalus* p.ej. *Typhlodromalus aripo*, *Typhlodromalus lailae* o *Typhlodromalus peregrinus* del género *Transeius* (conocido alternativamente como *Typhlodromips*) p.ej. *Transeius montdorensis* (conocido alternativamente como *Typhlodromips montdorensis*), del género *Phytoseiulus*, p.ej. *Phytoseiulus persimilis*, *Phytoseiulus macropilis*, *Phytoseiulus longipes*, *Phytoseiulus fragariae*;
- 15 - la subfamilia de los *Typhlodrominae*, como por ejemplo del género *Galendromus* p.ej. *Galendromus occidentalis*, del género *Metaseiulus* p.ej. *Metaseiulus flumenis*, del género *Gynaeseius* p.ej. *Gynaeseius liturivorus* del género *Typhlodromus* p.ej. *Typhlodromus exhilarates*, *Typhlodromus phialatus*, *Typhlodromus recki*, *Typhlodromus transvaalensis*, *Typhlodromus pyri*, *Typhlodromus doreenae* o *Typhlodromus athiasae*;
- 20 ii) *Ascidae* como por ejemplo del género *Proctolaelaps*, como *Proctolaelaps pygmaeus* (Muller); del género *Blattisocius* p.ej. *Blattisocius tarsalis* (Berlese), *Blattisocius keegani* (Fox); del género *Lasioseius* p.ej. *Lasioseius fimetorum* Karg, *Lasioseius floridensis* Berlese, *Lasioseius bispinosus* Evans, *Lasioseius dentatus* Fox, *Lasioseius scapulatus* (Kenett), *Lasioseius athiasae* Nawar & Nasr; del género *Arctoseius* p.ej. *Arctoseius semiscissus* (Berlese); del género *Protogamasellus* p.ej. *Protogamasellus dioscorus* Manson;
- 25 iii) *Laelapidae* como por ejemplo del género *Stratiolaelaps* p.ej. *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley); *Gaeolaelaps* p.ej. *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini); *Androlaelaps* p.ej. *Androlaelaps casalis* (Berlese), *Cosmolaelaps* p.ej. *Cosmolaelaps claviger*, *Cosmolaelaps jaboticabalensis*;
- 30 iv) *Macrochelidae* como por ejemplo del género *Macrocheles* p.ej. *Macrocheles robustulus* (Berlese), *Macrocheles muscaedomesticae* (Scopoli), *Macrocheles matrius* (Hull);
- v) *Parasitidae* c del género *Pergamasus* p.ej. *Pergamasus quisquiliarum* Canestrini; *Parasitus* p.ej. *Parasitus fimetorum* (Berlese), *Parasitus bituberosus*, *Parasitus mycophilus*, *Parasitus mammilatus*;
- Especie de ácaros *Prostigmatidos* como, por ejemplo, entre:
- 35 vi) *Tydeidae*, como por ejemplo del género *Homeopronematus* p.ej. *Homeopronematus anconai* (Baker); del género *Tydeus* p.ej. *Tydeus lambi* (Baker), *Tydeus caudatus* (Dugés); del género *Pronematus* p.ej. *Pronematus ubiquitous* (McGregor);
- 40 vii) *Cheyletidae*, como por ejemplo del género *Cheyletus* p.ej. *Cheyletus eruditus* (Schrank), *Cheyletus malaccensis* Oudemans;
- viii) *Cunaxidae*, como por ejemplo del género *Coleoscurus* p.ej. *Coleoscurus simplex* (Ewing), del género *Cunaxa* p.ej. *Cunaxa setirostris* (Hermann);
- 45 ix) *Erythraeidae*, como por ejemplo del género *Balaustium* p.ej. *Balaustium putmani* Smiley, *Balaustium medicagoense* Meyer & Ryke, *Balaustium murorum* (Hermann), *Balaustium hernandezi*, *Balaustium leanderi*;
- x) *Stigmaeidae*, como por ejemplo del género *Agistemus* p.ej. *Agistemus exsertus* Gonzalez; como por ejemplo del género *Zetzellia* p.ej. *Zetzellia mali* (Ewing);
- xi) *Anystidae*, como por ejemplo del género *Anystis*, p.ej. *Anystis baccharum*.

Teniendo en cuenta su conducta depredadora contra importantes plagas, los ácaros depredadores se seleccionan preferentemente de la familia Phytoseiidae, en particular del género *Amblyseius*, como *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius largoensis* y *Amblyseius andersoni*, del género *Neoseiulus*, como *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus baraki* y *Neoseiulus longispinosus* y *Neoseiulus fallacis*, en particular del género *Euseius*, como *Euseius gallicus*, del género *Iphiseius*, como *Iphiseius degenerans*, del género *Transeius*, como *Transeius montdorensis*, del género *Amblydromalus*, como *Amblydromalus limonicus* (conocido alternativamente como *Typhlodromalus limonicus*), del género *Galendromus*, como *Galendromus occidentalis*, del género *Phytoseiulus*, como *Phytoseiulus persimilis*, *Phytoseiulus macropilis* y *Phytoseiulus longipes*, de la familia *Cheyletidae*, en particular del género *Cheyletus*, como *Cheyletus eruditus*, de la familia *Laelapidae*, en particular del género *Androlaelaps*, como *Androlaelaps casalis*, del género *Stratiolaelaps*, como *Stratiolaelaps scimitus* (conocido alternativamente como *Hypoaspis miles*), del género *Gaeolaelaps*, como *Gaeolaelaps aculeifer* (conocido alternativamente como *Hypoaspis aculeifer*), o de la familia *Macrochelidae*, en particular del género *Macrocheles*, como *Macrocheles robustulus*.

Se hace referencia a los nombres de los *Fitoseidosae* en Chant D.A., McMurtry, J.A. (2007) Illustrated keys and diagnoses for the genera and subgenera of the *Fitoseidosae* of the world (Acari: Mesostigmata), Indira Publishing House, West Bloomfield, MI, Estados Unidos. Se hace referencia a los nombres de *Ascidae*, *Laelapidae*,

*Macrochelidae*, *Parasitidae*, *Tydeidae*, *Cheyletidae*, *Cunaxidae*, *Erythraeidae* y *Stigmaeidae* en Carrillo, D., de Moraes, G.J., Pena, J.E. (ed.) (2015) Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms. Springer, Cham, Heidelberg, Nueva York, Dordrecht, Londres. En cuanto a *Parasitus mycophilus* se remite a Baker A.S., Ostojá-Starzewski J.C (2002) New distributional records of the mite *Parasitus mycophilus* (Acari: Mesostigmata), with a redescription of the male and first description of the deutonymph. Systematic & Applied Acarology 7, 113-122. En cuanto a *Parasitus mammilatus* se remite a Karg, W. (1993) Die Tierwelt Deutschlands, 59.Teil. Acari (Acarina), Milben Parasitiformes (Anactinochaeta) Cohors Gamasina Leach. Gustav Fischer, Jena. En cuanto a los *Anystidae* se puede remitir a Cuthbertson A.G.S., Qiu B.-L., Murchie A.K. (2014) *Anystis baccarum*: An Important Generalist Predatory Mite to be Considered in Apple Orchard Pest Management Strategies. Insects 5, 615-628; doi: 10.3390/insects5030615.

El experto en la materia conocerá las posibles especies hospedadoras de los ácaros depredadores seleccionados. Las plagas que se pueden controlar eficazmente con los ácaros depredadores son por ejemplo moscas blancas, como *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*; trips como *Thrips tabaci*, *Thrips palmi* y *Frankliniella spp.*, como *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei* ácaros araña como *Tetranychus urticae*, *Panonychus ulmi*, otros ácaros fitófagos como *Polyphagotarsonemus latus*, u otras plagas como Eriofidos, Tenuipalpidae, Psilidos, saltahojas, áfidos, dípteros. Asimismo, ácaros que infestan especies aviares, como ácaro rojo de las gallinas (*Dermanyssus gallinae*) y ácaros que infestan a reptiles como la familia Macronyssidae, como por ejemplo del género *Ophionyssus*, como *Ophionyssus natricis*, pueden ser depredados por ácaros depredadores, en particular ácaros depredadores seleccionados del género *Hypoaspis*, como *Hypoaspis angusta*, del género *Cheyletus*, como *Cheyletus eruditus*, del género *Androlaelaps*, como *Androlaelaps casalis*, de la familia *Laelapidae* como por ejemplo del género *Stratiolaelaps* p.ej. *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley); *Gaeolaelaps* p.ej. *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini); *Androlaelaps* p.ej. *Androlaelaps casalis* (Berlese), o del género *Macrocheles*, como *Macrocheles robustulus*.

Los ácaros beneficiosos que pueden servir como fuente de alimento de ácaros depredadores y otros artrópodos de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención se pueden seleccionar entre especies de ácaros Astigmátidos, en particular especies de ácaros Astigmátidos seleccionados entre:

- i) *Carpoglyphidae* como por ejemplo del género *Carpoglyphus* p.ej. *Carpoglyphus lactis*;
- ii) *Pyroglyphidae* como por ejemplo del género *Dermatophagoides* p.ej. *Dermatophagoides pteronysinus*, *Dermatophagoides farinae*; del género *Euroglyphus* p.ej. *Euroglyphus longior*, *Euroglyphus maynei*; del género *Pyroglyphus* p.ej. *Pyroglyphus africanus*;
- iii) *Glycyphagidae* como por ejemplo de la subfamilia *Ctenoglyphinae*, como por ejemplo del género *Diamesoglyphus* p.ej. *Diamesoglyphus intermedius* o del género *Ctenoglyphus*, p.ej. *Ctenoglyphus plumiger*, *Ctenoglyphus canestrinii*, *Ctenoglyphus palmifer*; la subfamilia *Glycyphaginae*, como por ejemplo del género *Blomia*, p.ej. *Blomia freemani* o del género *Glycyphagus*, p.ej. *Glycyphagus ornatus*, *Glycyphagus bicaudatus*, *Glycyphagus privatus*, *Glycyphagus domesticus*, o del género *Lepidoglyphus* p.ej. *Lepidoglyphus michaeli*, *Lepidoglyphus fustifer*, *Lepidoglyphus destructor*, o del género *Austroglycyphagus*, p.ej. *Austroglycyphagus geniculatus*; de la subfamilia *Aeroglyphinae*, como por ejemplo del género *Aeroglyphus*, p.ej. *Aeroglyphus robustus*; de la subfamilia *Labidophorinae*, como por ejemplo del género *Gohieria*, p.ej. *Gohieria fusca*; o de la subfamilia *Nycteriglyphinae* como por ejemplo del género *Coproglyphus*, p.ej. *Coproglyphus stammeri* o de la subfamilia *Chortoglyphidae*, como por ejemplo del género *Chortoglyphus* p.ej. *Chortoglyphus arcuatus* y más preferentemente se selecciona de la subfamilia *Glycyphaginae*, más preferentemente se selecciona del género *Glycyphagus* o el género *Lepidoglyphus* seleccionándose sobre todo preferiblemente entre *Glycyphagus domesticus* o *Lepidoglyphus destructor*;
- iv) *Acaridae* como por ejemplo del género *Tyrophagus* p.ej. *Tyrophagus putrescentiae*, *Tyrophagus tropicus*, del género *Acarus* p.ej. *Acarus siro*, *Acarus farris*, *Acarus gracilis*; del género *Lardoglyphus* p.ej. *Lardoglyphus konoii*, del género *Thyreophagus*, como *Thyreophagus entomophagus*; del género *Aleuroglyphus*, p.ej. *Aleuroglyphus ovatus*;
- v) *Suidasiidae* como por ejemplo del género *Suidasia*, como *Suidasia nesbiti*, *Suidasia pontifica* o *Suidasia medanensis*.

Los ácaros Astigmátidos preferentes se pueden seleccionar entre *Lepidoglyphus destructor*, *Carpoglyphidae* como por ejemplo del género *Carpoglyphus* p.ej. *Carpoglyphus lactis*, el género *Thyreophagus*, como *Thyreophagus entomophagus*, *Acaridae*, como *Suidasia pontifica* o *Suidasia medanensis*.

Los ácaros Astigmátidos se pueden aislar de su hábitat natural tal como describe Hughes (Hughes, A.M., 1977, The mites of stored food and houses. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Boletín Técnico No. 9: 400 pp), y se pueden mantener y cultivar tal como describe Parkinson (Parkinson, C.L., 1992, "Culturing free living astigmatid mites." Arácnidos: Actas de la jornada del simposio sobre arañas y sus aliados celebrado el 21 de noviembre de 1987 en la Sociedad Zoológica de Londres) y Solomon & Cunnington (Solomon, M.E. and Cunnington, A.M., 1963, Rearing acaroidmites, Agricultural Research Council, Pest Infestation Laboratory, Slough, Inglaterra, pp 399 403).

El término "liberar" debería entenderse como el afloramiento de los ácaros beneficiosos desde el sistema. Por lo

tanto, el sistema de liberación de ácaros de la invención es adecuado para liberar, dispersar o proporcionar ácaros beneficiosos.

- 5 El sistema de la invención comprende un compartimento, el compartimento para ácaros, que retiene una población de ácaros beneficiosos. La función del compartimento es la de retener los individuos de la población de ácaros beneficiosos y otros materiales adicionales asociados con los individuos ácaros beneficiosos. Dichos materiales adicionales pueden seleccionarse entre materiales portadores y/o fuentes de alimento conocidas entre el experto en la materia.
- 10 El tamaño y la forma (o configuración) del compartimento puede variar dependiendo del ácaro beneficioso seleccionado. La selección de intervalos de tamaño y formas (configuraciones) adecuados entra dentro del conocimiento habitual del experto en la materia. Por ejemplo, se puede hacer referencia a las patentes británicas GB2393890 y GB2509224 que divulgan sistemas para ácaros o insectos que tienen formas y tamaños adecuados. El experto en la materia entenderá que los sistemas de acuerdo con la presente invención pueden diseñarse en correspondencia con los sistemas de liberación de ácaros tal como se divulgan en las patentes británicas GB2393890 y GB2509224. El sistema de liberación de ácaros de la invención puede presentarse por tanto en asociación con al menos otro sistema de la invención conectando dicho al menos otro sistema, formando así una asociación de una pluralidad de sistemas de la invención. La asociación de la pluralidad de sistemas de la invención es tal que, preferentemente, se forma un cuerpo alargado. El cuerpo alargado tiene preferentemente una longitud mayor que un sistema individual y una anchura esencialmente igual a la del sistema simple. De acuerdo con ciertas realizaciones preferentes, la asociación de sistemas comprende 2 sistemas de la invención que se pueden doblar en una V o U invertida, en las que las conexiones están localizadas dentro de la conformación doblada. De acuerdo con otras realizaciones preferentes, la asociación de sistemas tiene un cuerpo alargado de al menos 10 - 180 metros de longitud, por ejemplo 80-160 metros.
- 25 La población de ácaros beneficiosos contenida en el compartimento es preferentemente una población de cría. En la presente memoria descriptiva, debe entenderse que el término "cría" incluye la propagación y aumento de una población por reproducción. El experto en la materia sabrá y entenderán que, aunque muchas especies de ácaros se reproducen por reproducción sexual, hay algunas especies que se reproducen por reproducción asexual. El experto en la materia en la técnica podrá identificar qué especies se reproducen sexualmente y qué especies de ácaros se reproducen asexualmente. En esencia, una población de cría es capaz de aumentar la serie de individuos por medio de la reproducción. El experto en la materia podrá entender por tanto que una población de cría comprenderá individuos de ácaros hembra que son capaces de reproducirse, es decir, que pueden producir progenie, o individuos de ácaros hembra que pueden madurar a un estadio de la vida en el que pueden producir progenie. El experto en la materia comprenderá además que, en cuanto a una especie de ácaros que se reproduce sexualmente, una población de cría comprende individuos sexualmente maduros macho o individuos macho que pueden madurar en individuos macho sexualmente maduros. Alternativamente, en cuanto a las especies de ácaros que se reproducen sexualmente, una población de cría puede comprender una o más hembras fertilizadas.
- 30 Preferentemente, la población de los ácaros está en asociación con un portador. El uso de portadores en productos que comprenden ácaros beneficiosos es una práctica habitual dentro de la técnica y se sabe que, en principio, se puede utilizar cualquier material sólido que sea adecuado para proporcionar una superficie portadora a los individuos. Por lo tanto, en general, las partículas portadoras tendrán un tamaño mayor que el tamaño de los individuos de ácaros beneficiosos. Preferentemente, el portador proporciona un medio porosos que permite el intercambio de gases metabólicos y calor producidos por las poblaciones de ácaros. El experto en la materia sabrá que el grado en que sea adecuado un portador en particular dependerá de la especie del ácaro beneficioso seleccionado y podrán seleccionar los vehículos adecuados. Por ejemplo, se pueden seleccionar vehículos adecuados de materiales vegetales, como salvado (de trigo), serrín, sémola de la mazorca de maíz, etc. En la patente internacional WO2013/103295 se divulga además la idoneidad de paja como material portador para poblaciones de ácaros. Cuando está presente un portador en el compartimento para ácaros, preferentemente, el material portador no llena completamente el compartimento para ácaros, sino que queda un espacio libre en el compartimento para ácaros. Se puede crear el espacio libre utilizando un volumen de portador de 60-95 %, preferentemente 70-90 %, más preferentemente 75-85 % del volumen x del compartimento para ácaros. El espacio libre puede contribuir al intercambio de gases a través de una serie de conexiones. En vista de ello, en el caso de utilizar un portador y haya un espacio libre en el compartimento para ácaros, se proporciona la serie de conexiones preferentemente en la parte superior del compartimento para ácaros (en el que estará localizado el espacio libre).
- 55 El compartimento comprende además una fuente de alimento para los ácaros beneficiosos. El experto en la materia sabrá que la idoneidad de una fuente de alimento puede depender de la especie de ácaros beneficiosos seleccionada. Para las especies depredadoras puede ser preferente una presa viva. Por ejemplo, los ácaros Astigmátidos pueden ser una presa adecuada para ácaros depredadores. Las especies de ácaros Astigmátidos que se pueden seleccionar como fuente de alimento para especies de ácaros depredadores se han indicado ya. Por lo tanto, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, el compartimento para ácaros puede comprender una especie de ácaros depredadores como ácaros beneficiosos y una especie de ácaros Astigmátidos como fuente de alimento para los ácaros depredadores. De acuerdo con otras realizaciones de la invención, se puede inmovilizar, al

- menos parcialmente, la población de especies de ácaros Astigmátidos presentada como fuente de alimento para ácaros depredadores tal como se describe en la patente internacional WO2013/103294. Asimismo, pueden ser útiles huevos de los lepidópteros *Corcyra cephalonica* o *Ephestia kuehniella* como fuente de alimento para muchos ácaros depredadores mesostigmatidas o prostigmatidas, como por ejemplo, ácaros depredadores fitoseidos. Tal como
- 5 sabrá el experto en la materia, los huevos de los lepidópteros se inactivan normalmente cuando se presentan como fuente de alimento a los ácaros depredadores. Las personas especializadas conocerán que se pueden seleccionar otras fuentes de alimentación para ácaros depredadores entre los *Artemia* o polen, como por ejemplo polen de *Typha* spp.
- 10 El compartimento para ácaros del sistema de la invención está incluido en un material laminado de polímero-metal que tiene un bajo índice de intercambio gaseoso y, en particular, una velocidad de transmisión de vapor de agua de  $\leq 5 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ . Los materiales con velocidades de transmisión de vapor de agua bajas también tienen velocidades de transmisión bajas para los gases metabólicos producidos por los ácaros (y los microorganismos que están también presentes en los cultivos de ácaros) como  $\text{O}_2$  y/o  $\text{CO}_2$ . Tal como se ha indicado, los autores de la
- 15 presente invención han descubierto ahora de manera sorprendente que, contradiciendo la convicción general de que deben utilizarse materiales permeables al gas en los sistemas para liberar (proporcionar) ácaros beneficiosos, es posible mantener eficazmente las poblaciones de especies de ácaros beneficiosos en un compartimento incluido en un material que tiene una baja permeabilidad al gas. Cualquier laminado de polímero-metal que tenga la velocidad de transmisión de vapor de agua indicada puede emplearse convenientemente dentro de la presente invención. No
- 20 se indica ningún límite inferior en particular para la velocidad de transmisión de vapor de agua fuera de lo técnicamente viable. El experto en la materia sabrá que hay disponibles materiales de barrera de vapor de agua que tienen una velocidad de transmisión de vapor de agua infinitamente pequeña. Por lo tanto, la velocidad de transmisión de vapor de agua de un material de barrera al gas seleccionado puede oscilar entre  $5,0 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$  y el valor teórico de  $0,00 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ . Los materiales de barrera al gas adecuados tienen una velocidad de
- 25 transmisión de vapor de agua entre  $5,0\text{-}0,01 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ , preferentemente entre  $3,5\text{-}0,05 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ , por ejemplo entre  $2,5\text{-}0,1 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ , más preferentemente entre  $2,0\text{-}1,0 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ , por ejemplo entre  $2,0\text{-}0,5 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ , siendo sobre todo preferente entre  $2,0\text{-}1,0 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ .

El experto en la materia entenderá que cualquier conexión que se haga entre las diferentes partes del material de barrera al gas requerido para crear el compartimento para ácaros debe ser también resistente a la transmisión de vapor de agua en el mismo intervalo que el material de barrera al gas. El experto en la materia tendrá el conocimiento sobre cómo fabricar conexiones resistentes a la transmisión de vapor de agua. Preferentemente, los materiales de barrera al gas adecuados permitirán además la creación de sellos que sean resistentes a la

30 transmisión de vapor de agua.

35 A lo largo de la presente descripción, el término "compartimento" se refiere a una parte o espacio que está dividido. En el sistema de la presente invención, el espacio del compartimento para ácaros está dividido al estar incluido en un material de barrera al gas. Por tanto, cuando se hace referencia a que el compartimento para ácaros está "incluido" en un material de barrera al gas significa que el espacio de compartimento está rodeado (o envuelto) de

40 material de barrera al gas. El material de barrera al gas utilizado presenta preferentemente la forma de lámina, más preferentemente una lámina flexible. El compartimento para ácaros está incluido en una serie de planos de material permeable al gas. Para incluir, rodear, envolver el compartimento para ácaros, se utiliza "una serie de" materiales de barrera al gas. Preferentemente, se utiliza un solo tipo de material de barrera al gas para todos los planos del material de barrera al gas que incluye el compartimento para ácaros, de manera que la "serie de" materiales de

45 barrera al gas se refiere a un material de barrera al gas, es decir, en singular. Sin embargo, en ciertas realizaciones alternativas, se pueden emplear diferentes tipos de materiales de barrera al gas para diferentes planos dentro del total de planos que incluyen el compartimento para ácaros. Por ejemplo, en un sobrecito, un plano frontal puede ser de un primer material de barrera al gas y el plano del reverso puede ser de un segundo tipo de material de barrera al gas. En tales casos, la serie de materiales de barrera al gas se refiere a una pluralidad de materiales de barrera al

50 gas.

El término "plano" se refiere a una superficie con cualquier forma o configuración posible. Preferentemente, la serie de planos que incluye el compartimento para ácaros es al menos esencialmente plana. Alternativamente los planos pueden estar curvos. De acuerdo con ciertas realizaciones, los planos pueden ser de una forma mixta, incluyendo

55 áreas que son esencialmente planas y áreas que son curvas. Al menos esencialmente plano incluye plano y perfectamente plano.

"Una serie de" a lo largo de la presente descripción significa uno o más, como por ejemplo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o más. En ciertas realizaciones, "una serie de" es una pluralidad, como por ejemplo, 2, 4, 5, 6, 8 o 10. La serie de

60 planos del material de barrera al gas que incluye el compartimento para ácaros puede ser un único plano. El experto en la materia sabrá y entenderán que un plano único puede formar un recinto tridimensional que incluye un compartimento que tiene un volumen determinado, si se dobla o se fija el plano en una estructura de inclusión tridimensional. Por ejemplo, se puede formar un compartimento cerrado con una forma similar a la de los sobrecitos para el azúcar o los sobrecitos para la nata del café a partir de una lámina flexible rectangular doblada en una forma

65 cilíndrica y fijando los extremos de la capa del cilindro para formar una capa cerrada y fijando a continuación los dos

extremos opuestos abiertos (en el extremo “superior” e “inferior”) del cilindro para cerrar los extremos abiertos. El compartimento en dicho objeto está incluido en un único plano de la lámina de envoltura.

El experto en la materia tendrá el conocimiento sobre lo que es el vapor de agua y, en particular, que es el estado gaseoso del agua. Los materiales que tienen un bajo índice de intercambio gaseoso, los materiales de barrera al gas, que son adecuados para su uso en la presente invención tienen una velocidad de transmisión al vapor de agua de  $\leq 5 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ . De acuerdo con ciertas realizaciones preferentes, las condiciones de ensayo para determinar las velocidades de transmisión de vapor de agua son  $38 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $90 \%$  de humedad relativa. Las velocidades de transmisión de vapor de agua se pueden determinar de acuerdo con los procedimientos de las normas ASTM E96, ASTM E398 o ASTM F1249. De acuerdo con ciertas realizaciones preferentes, se aplican los procedimientos de ASTM E96 para determinar la velocidad de transmisión de vapor de agua. Los materiales que tienen valores bajos de transmisión de vapor de agua, tal como se seleccionan en la presente invención, también tienen niveles bajos de transmisión de gases metabólicos. Por ejemplo, un papel metalizado BUI43 (distribuido por Euroflex B.V., Zwolle, Países Bajos) de acuerdo con el proveedor, tiene una permeabilidad al oxígeno de aproximadamente  $5 \text{ cc/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$  (medido de acuerdo con ASTM F 1927 a  $23 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $50 \%$  humedad relativa). De manera similar, las películas Nativia™ NZSS (Taghleef Industries) de acuerdo con el fabricante tienen una permeabilidad al oxígeno de aproximadamente  $12 \text{ cc/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$  (medido de acuerdo con ASTM D 3985 a  $23 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $50 \%$  humedad relativa) y las películas EcoMet (Ultimet Films) de acuerdo con el fabricante tienen una permeabilidad al oxígeno de aproximadamente  $3,0 \text{ cc/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$  (medido de acuerdo con ASTM D 3985 a  $23 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $50 \%$  humedad relativa).

La selección del material de barrera al gas puede consistir en cualquier material que comprenda un laminado de polímero-metal que tenga el índice de transferencia de vapor de agua indicado y el experto en la materia podrá seleccionar materiales que tengan los índices de transferencia de vapor de agua dentro de los intervalos indicados. Los laminados de varias capas son preferentes. Deberá entenderse que un laminado de varias capas es un laminado que tiene al menos 3 capas. Los laminados de varias capas, en particular, pueden tener buenas propiedades de barrera al gas. De acuerdo con ciertas realizaciones preferentes, un material de barrera al gas seleccionado puede ser una película de laminado polímero-metal, como por ejemplo una película de laminado que comprende una película de polímero metalizado. Los laminados de polímero-metal, en particular, tienen buenas propiedades de barrera al gas, en particular, en el caso de que tenga varias capas. Las películas flexibles tienen son particularmente preferentes, ya que pueden conformarse fácilmente en las formas deseadas. Un material de barrera al gas puede seleccionarse por ejemplo entre una película NatureFlex™ N932 (Innovia™ Films) que tiene de acuerdo con el proveedor una velocidad de transmisión de vapor de agua  $< 5 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$  (determinado de acuerdo con ASTM E96 a  $38 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $90 \%$  humedad relativa). Sin embargo, las observaciones de los autores de la invención indican que este material puede tener una menor velocidad de transmisión de vapor de agua que la indicada por el proveedor. Alternativamente, se puede utilizar el papel metalizado BUI43 (distribuido por Euroflex B.V., Zwolle, Países Bajos). Este papel metalizado BUI43 de acuerdo con el proveedor tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de  $< 1,5 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$  (determinado de acuerdo con ASTM E96 a  $38 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $90 \%$  humedad relativa). Otros materiales de barrera al gas alternativos pueden seleccionarse entre las películas Nativia™ NZSS (Taghleef Industries) que, de acuerdo con el proveedor, tienen una velocidad de transmisión de vapor de agua de aproximadamente  $2,3 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$  (determinado de acuerdo con ASTM F1249 a  $38 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $90 \%$  humedad relativa) y las películas EcoMet (Ultimet Films) que, de acuerdo con el proveedor, tienen una velocidad de transmisión de vapor de agua de aproximadamente  $1,0 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$  (determinado de acuerdo con ASTM F1249 a  $38 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $90 \%$  humedad relativa).

La serie de planos de material de barrera al gas que incluye el compartimento para ácaros tendrá determinada área superficial  $z$  que se expresa en  $\text{mm}^2$ . El área superficial a la que se hace referencia es el área superficial efectiva del material de barrera que es el área superficial que define (o que forma los límites de) el compartimento para ácaros. Es el área superficial del material de barrera al gas que está en contacto con el espacio interior del compartimento para ácaros. Dependiendo del uso en concreto de este sistema de dispensación de ácaros, el valor  $z$  del área superficial del material de barrera puede tener un valor seleccionado entre  $0,5 \cdot 10^3$ - $30 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$ , preferentemente  $2,5 \cdot 10^3$ - $15 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$ , más preferentemente  $3,0 \cdot 10^3$ - $7,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$ .

El compartimento para ácaros tendrá un volumen determinado  $x$  que se expresa en  $\text{mm}^3$ . El volumen del compartimento para ácaros es el volumen del espacio incluido por los planos del material de barrera al gas. el valor  $x$  del volumen se seleccionará dentro del intervalo de  $3 \cdot 10^3$  a  $600 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ , preferentemente de  $6 \cdot 10^3$  a  $300 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ , más preferentemente de  $8 \cdot 10^3$  a  $100 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ , siendo sobre todo preferente de  $9 \cdot 10^3$  a  $35 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ .

El sistema comprende además una serie de conexiones que conectan el espacio interior del compartimento para ácaros con el espacio exterior al compartimento para ácaros. Las conexiones tienen principalmente las funciones de permitir el intercambio gaseoso y permitir que los individuos (móviles) de la población de ácaros beneficiosos salgan del compartimento para ácaros. “Una serie de” debe interpretarse como uno o más, tal como se ha definido anteriormente. Las aberturas en el material de barrera al gas son adecuados para servir de conexiones. Las aberturas pueden proporcionarse a través de cualquier medio adecuado conocido por el experto en la materia, como por ejemplo perforación mecánica, como por ejemplo punzado o perforación con aguja o, cuando el material de barrera al gas tiene una baja temperatura de fusión (por debajo de  $150 \text{ }^\circ\text{C}$ ), como ocurre con muchas películas de



polímero metalizadas, por perforación térmica o quemado. Otros medios alternativos para crear las aberturas pueden comprender perforación con láser. Preferentemente, se selecciona un método para crear aberturas eliminando el material de barrera al gas.

- 5 En la serie de conexiones, cada una tendrá determinada área superficial y, que se expresa en  $\text{mm}^2$ . El área y de una conexión es el área disponible para el intercambio gaseoso a través de la conexión.  $\Sigma y$  es la suma del área de las conexiones individuales en el sistema. Por ejemplo, si un sistema de la invención comprende 2 conexiones, una primera con un área  $y_1$  de  $1,0 \text{ mm}^2$  y una segunda que tiene un área  $y_2$  de  $2,0$ , entonces  $\Sigma y = y_1 + y_2 = 1,0 + 2,0 = 3,0 \text{ mm}^2$ . El área superficial y de las conexiones individuales puede tener un valor seleccionado entre  $0,10$ - $4,0 \text{ mm}^2$ ,  
 10 preferentemente  $0,15$ - $2,0 \text{ mm}^2$ , más preferentemente  $0,20$ - $1,5 \text{ mm}^2$ , siendo sobre todo preferente  $0,20$ - $0,50 \text{ mm}^2$ . Dentro de los intervalos de tamaño indicado, la forma de las conexiones utilizadas es la adecuada para que sea posible el paso de los individuos de ácaros móviles presentes en el compartimento para ácaros a través de al menos una de la serie de conexiones provistas. Dentro de los intervalos más amplios proporcionados, el experto en la materia podrá seleccionar el intervalo adecuado que más se ajuste para un ácaro beneficioso seleccionado. Las  
 15 conexiones circulares de los tamaños indicados en general serán adecuadas para la mayoría de los ácaros beneficiosos. Las conexiones de las diferentes formas no circulares pueden ser adecuadas también. Preferentemente, las conexiones no circulares tienen una forma y un tamaño que puede incluir un círculo que tiene un área superficial dentro del intervalo mencionado para el valor de y.
- 20 De acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, es preferente el uso de una pluralidad de conexiones. En el caso de que se use una pluralidad de conexiones, la serie de conexiones puede ser de 1 por volumen de fracción del compartimento para ácaros. Por ejemplo 1 por  $3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$  o, alternativamente 1 por  $5 \cdot 10^3$ ,  $10 \cdot 10^3$ ,  $15 \cdot 10^3$ ,  $20 \cdot 10^3$ ,  $25 \cdot 10^3$ ,  $30 \cdot 10^3$ ,  $35 \cdot 10^3$ ,  $40 \cdot 10^3$  o  $50 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$  de volumen del compartimento para ácaros. Por ejemplo, para un compartimento para ácaros que tenga un volumen x de  $200 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ , puede proporcionarse una pluralidad de  
 25 conexiones, tal que se proporcione 1 conexión por  $20 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ . En este caso, se proporcionarán  $200/20 = 10$  conexiones. Alternativamente, para un compartimento para ácaros que tiene un volumen x de  $70 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ , se puede proporcionar una pluralidad de conexiones, tal que se proporcione 1 conexión por  $25 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ . En este caso, se proporcionan 2 conexiones teniendo en cuenta el hecho de que  $70/25 = 2,8$  y que el número total de conexiones que se puede proporcionar es 2. En general, cuando se utiliza un compartimento para ácaros que tiene un volumen x  
 30 superior a  $20 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ , es preferente el uso de una pluralidad de conexiones.

De acuerdo con ciertas realizaciones, preferentemente se proporcionan conexiones en un extremo del sistema constituye una parte superior. La referencia a parte superior se refiere a la situación de uso del sistema de la invención. En el caso de que el sistema de la invención se proporcione con medios para colgarlo, la parte superior  
 35 estará en el extremo de dichos medios para colgarlo.

En el sistema de la invención, el valor x del volumen del compartimento para ácaros y el valor y del área de las conexiones se selecciona para que  $5 \cdot 10^3 \text{ mm} \leq x/\Sigma y \leq 70 \cdot 10^3 \text{ mm}$ , preferentemente  $6 \cdot 10^3 \text{ mm} \leq x/\Sigma y \leq 60 \cdot 10^3 \text{ mm}$ , más preferentemente  $7 \cdot 10^3 \text{ mm} \leq x/\Sigma y \leq 50 \cdot 10^3 \text{ mm}$ , en los que  $\Sigma y$  es la suma de las áreas y de las conexiones.  
 40 Esto asegura que las aberturas sean relativamente pequeñas en comparación con el tamaño del compartimento, limitando así el escape del vapor de agua del compartimento para ácaros. Resulta sorprendente que las poblaciones de ácaros puedan mantenerse eficazmente en un compartimento cerrado incluido en un material que tiene una baja transmisión de oxígeno y que solamente está conectado con el exterior con conexiones de ese tamaño relativamente reducido.

45 En el sistema de acuerdo con la invención (i) la velocidad de transmisión de vapor de agua del material que incluye el compartimento para ácaros (VTVA), el volumen x del compartimento para ácaros, el área y de las conexiones y la fracción  $x/\Sigma y$  (donde  $\Sigma y$  es el área total de las conexiones (la suma del área y de conexiones individuales)) debe encontrarse dentro de determinados intervalos predefinidos. Debe realizarse la selección dentro de los intervalos  
 50 presentados para que los criterios para VTVA, x, y y  $x/\Sigma y$  se encuentren dentro de los intervalos especificados. En la Tabla I, a continuación, se presentan combinaciones de VTVA, x, y y  $x/\Sigma y$  concebidas dentro de la presente invención. En las distintas columnas en relación con los distintos valores para VTVA, se presentan diferentes combinaciones de "x", "y" y " $x/\Sigma y$ ". Una realización particularmente preferente tiene las siguientes combinaciones: VTVA =  $2,0$ - $1,0 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ ,  $x = 9 \cdot 10^3$ - $35 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ ,  $y = 0,20$ - $0,50 \text{ mm}^2$ ,  $x/\Sigma y = 7 \cdot 10^3$  -  $50 \cdot 10^3 \text{ mm}$ .

55

Tabla I

VTVA ( $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ) 5,0-0,00	VTVA ( $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ) 5,0-0,01	VTVA ( $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ) 3,5-0,05	VTVA ( $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ) 2,5-0,1	VTVA ( $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ) 2,0-0,1	VTVA ( $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ) 2,0-0,5	VTVA ( $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ) 2,0-1,0
x: 3k-600k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k
x: 6k-300k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 $x/\Sigma y$ : 5k-70k





VTVA (g/m <sup>2</sup> *24h) 5,0-0,00	VTVA (g/m <sup>2</sup> *24h) 5,0-0,01	VTVA (g/m <sup>2</sup> *24h) 3,5-0,05	VTVA (g/m <sup>2</sup> *24h) 2,5-0,1	VTVA (g/m <sup>2</sup> *24h) 2,0-0,1	VTVA (g/m <sup>2</sup> *24h) 2,0-0,5	VTVA (g/m <sup>2</sup> *24h) 2,0-1,0
x/Σy: 7k-50k	x/Σy: 7k-50k	x/Σy: 7k-50k	x/Σy: 7k-50k	x/Σy: 7k-50k	x/Σy: 7k-50k	x/Σy: 7k-50k
x: 3k-600k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 3k-600k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k
x: 6k-300k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 6k-300k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k
x: 8k-100k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 8k-100k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 8k-100k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 8k-100k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 8k-100k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 8k-100k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 8k-100k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k
x: 9k-35k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 9k-35k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 9k-35k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 9k-35k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 9k-35k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 9k-35k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k	x: 9k-35k y: 0,10-4,0 x/Σy: 7k-50k

k= \*10<sup>3</sup>

- El experto en la materia entenderá que, al ejercer una fuerza, el volumen de un cuerpo puede variar. Esto se aplica en particular para los cuerpos hechos de un material flexible, como por ejemplo una película flexible. En caso de utilizar materiales flexibles, el volumen del compartimento para ácaros puede variar entre el volumen del material presente en el compartimento para ácaros (p.ej., la composición para ácaros que comprende los individuos de la población de ácaros y, a menudo, el vehículo) y el volumen máximo que puede proporcionar el material que incluye el compartimento para ácaros, el material de barrera al gas, sobre la base de sus dimensiones y/o las restricciones geométricas. Por lo tanto, para los sistemas de liberación de ácaros en los que se utiliza un material de barrera al gas, es posible que el valor x no sea fijo y que pueda variar. Para dichos sistemas, el volumen correspondiente del compartimento para ácaros que se ha de tomar en consideración para determinar la relación x/Σy es el volumen que tiene el compartimento para ácaros durante un período de tiempo sustancial, como por ejemplo durante al menos 12 horas, como por ejemplo al menos 18 horas.
- 15 Preferentemente, el material de barrera utilizando es opaco, evitando así que entre la luz en el compartimento para ácaros. Esto resulta beneficioso para prevenir la absorción de calor desde la luz visible en el compartimento para ácaros. Entre los ejemplos de barreras al gas que tienen propiedades opacas se pueden citar las películas NatureFlex™ N932 (Innovia™ Films) y el papel metalizado BUI43 (distribuido por Euroflex B.V., Zwolle, Países Bajos).
- 20 Con vistas a un uso sostenible del sistema de la invención, es además preferente que el sistema esté fabricado de materiales compostables. En este sentido es preferente el uso de materiales de barrera al gas compostables. Entre los ejemplos de materiales de barrera al gas compostables que tienen propiedades adecuadas se pueden citar película NatureFlex™ N932 (Innovia™ Films) y papel metalizado BUI43 (distribuido por Euroflex B.V., Zwolle, Países Bajos).
- 25 Otros aspectos de la invención se refieren al uso del sistema de acuerdo con la invención para introducir ácaros beneficiosos en un área objetivo. El área objetivo puede ser cualquier área en la que la actividad de los ácaros beneficiosos es deseada. Los ácaros beneficiosos pueden ser ácaros depredadores o ácaros adecuados como fuente de alimento para ácaros depredadores o para otros artrópodos depredadores beneficiosos. Tal como se puede deducir de la presente descripción, en el caso de que se seleccionen los ácaros beneficiosos de una especie de ácaros depredadores, puede estar presente también una especie de ácaros adecuada como fuente de alimento para ácaros depredadores en el compartimento para ácaros del sistema de acuerdo con la invención. Tal como se podrá deducir también de la presente descripción, en el caso de que se seleccionen los ácaros beneficiosos de especies de ácaros adecuados como fuente de alimento para ácaros depredadores o para otros artrópodos depredadores, los ácaros depredadores no están presentes preferentemente en el compartimento para ácaros del sistema de acuerdo con la invención. O describiéndolo de otra forma, de acuerdo con dichas realizaciones, la población de los ácaros beneficiosos consiste preferentemente en una serie de especies de ácaros adecuadas como fuentes de alimentación para ácaros depredadores o para otros artrópodos depredadores. Por ejemplo, en caso de que los ácaros beneficiosos sean ácaros depredadores que tienen una función de control de plagas de cultivos, el área objetivo puede ser un cultivo. El cultivo puede seleccionarse, pero sin limitarse a ellos, cultivos de verduras (invernaderos) como tomates (*Solanum lycopersicum*), pimiento (*Capsicum annuum*), berenjenas (*Solanum melongena*) curcubitáceas (*Cucurbitaceae*) como pepinos (*cucumis sativa*), melones (*cucumis melo*) sandías (*Citrullus lanatus*); frutos de bayas, como fresas (*Fragaria x annanassa*), frambuesas (*Rubus ideaus*)), moras, cultivos ornamentales (invernadero) (como rosas, gerberas, crisantemos) o cultivos de árboles *Citrus spp.* Pueden liberarse también los ácaros adecuados como fuente de alimento para ácaros depredadores o para otros artrópodos depredadores que tienen una función de control de plagas de cultivo en un cultivo para favorecer el desarrollo de la población de especies depredadoras presentes en el cultivo. El ácaro depredador puede ser una especie de

mesostigmatidos o prostigmatidos, tal como se ha presentado anteriormente. Otros artrópodos depredadores se pueden seleccionar de la familia de los Miridae, como por ejemplo *Macrolophus* spp., de la familia Anthocoridae, como *Orius* spp., por ejemplo *Orius laevigatus*, de la familia Coccinellidae, como [*Adalia* spp. o *Cryptolaemus montrouzieri*, de los Chrysopidae, como *Chrysoperla* spp., por ejemplo, *Chrysoperla carnea*.

5 De acuerdo con realizaciones alternativas, los ácaros beneficiosos pueden tener una función de control de plagas en un animal, o animales hospedadores, en particular, plagas de animales domésticos, incluyendo animales de granja y animales de compañía, como aves de corral, ganado bovino, caballos, perros o gatos. De acuerdo con dichas realizaciones, el área objetivo puede ser un área del establo o las cuadras del animal hospedador. El sistema de  
10 acuerdo con la invención puede utilizarse por ejemplo para favorecer el control del ácaro rojo de las gallinas, utilizando como ácaros beneficiosos ácaros depredadores seleccionados del género *Hypoaspis*, como *Hypoaspis angusta*, del género *Cheyletus*, como *Cheyletus eruditus*, del género *Androlaelaps*, como *Androlaelaps casalis*, de la familia Laelapidae como por ejemplo del género *Stratiolaelaps* p.ej. *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley); *Gaeolaelaps* p.ej. *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini); *Androlaelaps* p.ej. *Androlaelaps casalis* (Berlese), o del género  
15 *Macrocheles*, como *Macrocheles robustulus* o un ácaro astigmático adecuado como presa para un ácaro depredador de esta selección. Tal como sabe el experto en la materia, estos ácaros depredadores tienen intervalos mucho más amplios y por tanto se pueden emplear también para controlar otras plagas. Asimismo, se pueden emplear otros artrópodos depredadores beneficiosos para controlar las plagas de animales hospedadores. El sistema de la invención se puede utilizar para liberar ácaros astigmáticos que pueden servir como fuente de alimento para dichos  
20 artrópodos depredadores beneficiosos y, por tanto, pueden favorecer la supervivencia y/o desarrollo de sus poblaciones, favoreciendo así el control de la plaga del animal hospedador.

En otras realizaciones más, los ácaros beneficiosos son depredadores para plagas de productos alimentarios almacenados, como por ejemplo ácaros de productos almacenados. En dichas realizaciones, el área objetivo es el  
25 almacén del producto alimentario.

En el uso de la invención, se introduce el ácaro beneficioso en el área objetivo proporcionando el sistema de la invención en el área objetivo o próximo a ella. Esto se puede realizar colocando el sistema de la invención en el área objetivo o colgándolo en el área objetivo. Para colgarlo en el área objetivo, el sistema de la invención de acuerdo con  
30 ciertas realizaciones puede comprender medios de suspensión, como por ejemplo una serie de ganchos o una serie de hilos. Dichos medios de suspensión pueden fijarse en el material de barrera al gas.

Tal como se muestra en los experimentos a continuación, el sistema de liberación de ácaros de acuerdo con la invención mantiene funciones adecuadas cuando se utiliza en un entorno en el que la humedad relativa del ambiente  
35 (HR) está por debajo de 70 %. Esto proporciona un sistema que es más robusto y que se puede emplear en condiciones en las que la HR fluctúa a valores por debajo de 70 % o incluso un promedio por debajo de 70 %. En vista del hecho de que no siempre se pueden controlar las condiciones del entorno, la presente invención proporciona un sistema con un menor riesgo de fallo como consecuencia de una humedad ambiental demasiado baja. Por lo tanto, de acuerdo con ciertas realizaciones preferentes, el sistema de la invención es para su uso en un  
40 entorno en el que la humedad relativa ambiental (HR) puede alcanzar valores por debajo de 65 %, como 65 % - 10 %, o por debajo de 60 %, por debajo de 55 %, por debajo de 50 %, por debajo de 45 %, por debajo de 40 %, por debajo de 30 %, por debajo de 25 %, por debajo de 20 % o por debajo de 15 %. De acuerdo con otras realizaciones preferentes, el sistema de la invención es para su uso en un entorno en el que la humedad relativa ambiental (HR) está por debajo de 65 %, por ejemplo 65 % - 10 %, o por debajo de 60 %, por debajo de 55 %, por debajo de 50 %,  
45 por debajo de 45 %, por debajo de 40 %, por debajo de 30 %, por debajo de 25 %, por debajo de 20 %, o por debajo de 15 %.

Otro aspecto más de la invención se refiere a un método para controlar una plaga susceptible de ser depredada por una especie de ácaros depredadores u otra especie de artrópodos depredadores beneficiosos que comprende  
50 proporcionar el sistema de acuerdo con la invención en un área objetivo, en la que se va a controlar la plaga.

Otro aspecto más de la invención se refiere a un método para producir un producto agrícola a partir de una serie de organismos no humanos propensos a ser infestados por plagas susceptibles de ser depredadas por artrópodos  
55 beneficiosos depredadores, comprendiendo dicho método:

- proporcionar una serie de organismos no humanos en un área, el área objetivo;
- proporcionar en el área objetivo, o su proximidad, una serie de sistemas de acuerdo con la invención;
- proporcionar la serie de organismos no humanos nutrientes y condiciones del entorno adecuadas para producir el producto agrícola.

60 La serie de organismos no humanos se puede seleccionar entre especies de cultivos (tal como se han definido, especies aviares, preferentemente, especies de aves de corral, como por ejemplo pollos o pavos, ganado de mamíferos.

65 Debe entenderse que plaga susceptible de ser depredada por una especie de ácaros depredadores se refiere a una

plaga que es una presa adecuada para un ácaro depredador presente en el sistema de liberación de ácaros (el ácaro depredador seleccionado como ácaro beneficioso).

Debe entenderse que organismos no humanos propensos a la infestación con una plaga susceptible de ser depredada por una especie de ácaro depredador se refiere a organismos no humanos que son propensos a atraer una plaga, siendo dicha plaga una presa adecuada para el ácaro depredador presente en el sistema de liberación de ácaros (el ácaro depredador seleccionado como ácaro beneficioso). Los organismos no humanos propensos para infestación con una plaga es por tanto un hospedador adecuado para la plaga y la plaga es una presa adecuada para el ácaro depredador presente en el sistema de liberación de ácaros (el ácaro depredador seleccionado como ácaro beneficioso).

Los productos agrícolas que se pueden producir a partir de un cultivo pueden incluir cualquier material vegetal que tenga un valor agrícola, como por ejemplo biomasa vegetal, semillas, frutos, etc. Los productos agrícolas que se pueden producir a partir de una especie aviar, como por ejemplo aves de corral, en particular pollos y pavos, pueden incluir carne, huevos y estiércol. Los productos agrícolas que se pueden producir a partir de ganado mamífero como por ejemplo ganado bovino, cabras, ovejas, cerdos, puede incluir carne, cuero y estiércol.

Las distintas realizaciones de este aspecto de la invención y los detalles técnicos conectados con ella son similares a los de uso del sistema para introducir ácaros beneficiosos en un área objetivo, tal como se han descrito.

La invención se ilustrará a continuación haciendo referencia a las figuras adjuntas y los ejemplos que se presentan más adelante. Debe subrayarse que estas figuras, la descripción relacionada con ellas y los ejemplos son únicamente ilustrativos y en ningún sentido restringen el alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de liberación de ácaros (1) de acuerdo con una realización de la invención que tiene la forma de un sobrecito con forma de palillo. La figura 1 A presenta una vista del lado frontal de un sistema de liberación de ácaros (1) en el que está localizado el panel frontal (2). La Figura 1B presenta una vista del lado del reverso de un sistema de liberación de ácaros (1) en el que están localizados un primer panel del reverso (3) y un segundo panel del reverso (4) y la parte trasera de la superficie de sellado (5). La figura 1C presenta una vista de la dirección del eje más largo del sistema de liberación de ácaros alargado (1). El sobrecito de forma de palillo (1) se dobla a partir de un papel metalizado plano (BUI 43, Euroflex B.V., Zwolle, Países Bajos) presentados en la Figura 1D con el lado exterior enfrentado hacia arriba). Se indican las partes que forman el panel frontal (2) (35 mm de ancho y 85 mm de largo), el primer panel del reverso (3), el segundo panel del reverso (4) y la aleta de sellado (5) en la conformación doblada del sistema de liberación de ácaros (1). Asimismo, en la Figura 1D se presenta una segunda superficie de sellado (6) que se une a la superficie de sellado 5 y en el doblez (7). En la conformación doblada y sellada no es visible el doblez (7) y la segunda superficie de sellado (6) cubierta por la superficie de sellado (5). La configuración doblada presentada en las Figuras 1A, 1B y 1C se obtiene en un procedimiento similar a los procedimientos para producir sobrecitos para el azúcar y sobrecitos para la nata para el café utilizando máquinas similares. Para esta superficie de sellado (5) se une con una superficie de sellado (6) y las partes están selladas a una temperatura adecuada por encima de la temperatura de sellado del material. A continuación se crea un doblez a lo largo de la línea entre las partes (6) y (7) para permitir que se vuelva a doblar la aleta del sello con el cuerpo del sobrecito. Esto permite fijar la aleta del sello al cuerpo de sobrecito en un segundo panel del reverso (4). A continuación, se ejecuta el sello inferior (8). Esto crea un recipiente abierto que se rellena con una composición de ácaros que comprenden una población de ácaros sobre un vehículo. Tras el rellenado, se ejecuta el sello superior (9). Este sello superior (9) es más ancho que el sello inferior (8) con el fin de proporcionar un punto de fijación de un medio de colgadura como, por ejemplo, un gancho de cartón (no se muestra). En la Figura 1D, las localizaciones del sello inferior (8) y el sello superior (9) están presentes con números de referencia entre paréntesis, teniendo en cuenta el hecho de que en la situación sin doblar plana, los sellos no están presentes en realidad.

En la Figura 2, presenta cómo se pueden formar múltiples sobrecitos de liberación de ácaros a partir de un rollo de papel metalizado. Para una sola pieza plana de papel metalizado, se indican las partes que forman el panel frontal (2), el primer panel del reverso (3), el segundo panel del reverso (4) y la aleta de sellado (5) en la conformación doblada del sistema de liberación de ácaros. Asimismo, se indican el interior de la solapa de la aleta interior (7), la parte (6) cubierta por el sello de la aleta y las partes en las que se colocan los sellos térmicos (8) y (9). El cortado, doblado, sellado y rellenado con la composición de ácaros que comprende una población de ácaros en asociación con un vehículo, la introducción de la abertura (10) para conectar el compartimento de ácaros con el espacio exterior al compartimento para ácaros se pueden llevar a cabo de forma totalmente automática con tecnología y procedimientos similares a la tecnología y procedimientos utilizados para producir sobrecitos de azúcar y sobrecitos para la nata del café.

EJEMPLO

65 **Cultivo de ácaros**

Una cría de reserva de *Amblyseius swirskii* alimentado con el ácaro presa *Carpoglyphus lactis* sobre un material portador de salvado humidificado (20 % p/p de contenido en agua. Se proporcionaron nutrientes para *C. lactis* con material farináceo del salvado y 5 % (p/p) de extracto de levadura añadido al salvado. Se evaluó el número de ácaros en la mezcla de cría utilizando métodos de recuento convencionales, tal como se describe en van Lenteren, J.C., Hale, A., Klapwijk, J.N., van Schelt, J. y S. Steinberg (2003) Guidelines for quality control of commercially produced natural enemies. In: van Lenteren, J.C. (ed) Quality control and production of biological control agents: Theory and testing procedures CABI Publishing, Wallingford RU, pp 293-294.

## 10 Procedimiento

Se compararon sistemas de liberación de ácaros (sobrecitos) que tenían las siguientes variaciones de diseño del compartimiento para ácaros:

- 15 1. Papel revestido de polietileno (PE) (papel Kraft 40 g /m<sup>2</sup> laminado con PE extruido 17 g/m<sup>2</sup> (KBM 40 `17 gr) Burgo, Italia), forma estándar\* del compartimiento para ácaros y una sola abertura con un diámetro de 0,65 ± 0,05 mm que conecta con el espacio exterior al compartimiento para ácaros.
- 20 2. Papel revestido de PE (papel Kraft 40 g/m<sup>2</sup> laminado con PE extruido 17 g/m<sup>2</sup> (KBM 40+17gr) Burgo, Italia), forma estándar\* del compartimiento para ácaros y una única abertura con un diámetro de 1,3 mm que conecta con el espacio exterior al compartimiento para ácaros.
- 25 3. Papel metalizado BUI43 (Euroflex B.V., Zwolle, Países Bajos), forma estándar\* del compartimiento para ácaros y una sola abertura con un diámetro de 0,65 ± 0,05 mm que conecta con el espacio exterior al compartimiento para ácaros.
4. Papel metalizado BUI 43 (Euroflex B.V., Zwolle, Países Bajos), forma estándar\* del compartimiento para ácaros y una sola abertura con un diámetro de 1,3 mm que conecta con el espacio exterior al compartimiento para ácaros.
5. Papel metalizado BUI 43 (Euroflex B.V., Zwolle, Países Bajos), forma de palillo\*\* (forma palillo) del compartimiento para ácaros y una sola abertura con un diámetro de 0,65 ± 0,05 mm que conecta con el espacio exterior al compartimiento para ácaros.

30 La \*forma estándar, tal como se utiliza en el sistema de liberación de ácaros estándar (sobrecito) es de Koppert Biological Systems (Berkel en Rodenrijs, Países Bajos) que se utiliza actualmente en productos SWIRSKI-MITE PLUS, (tamaño de compartimiento para ácaros excluyendo las tiras de sello: 50 x 50 mm). Sobre la base de estas dimensiones, el volumen del material cargado (2,3 gramos de un material portador que corresponde a aproximadamente 11,5 cc) y el espacio libre mantenido, se determinó que el volumen del interior del compartimiento para ácaros (x) era aproximadamente 14 cc.

40 \*\*Forma de palillo es una forma alternativa de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención (tamaño de compartimiento para ácaros excluyendo las tiras de sello: 35 x 65 mm). Sobre la base de estas dimensiones, el volumen del material cargado (2,3 gramos de un material portador que corresponde a aproximadamente 11,5 cc) y el espacio libre mantenido, se determinó que el volumen del interior del compartimiento para ácaros (x) era aproximadamente 14 cc.

45 Se prepararon sobrecitos BUI manualmente con una máquina de sellado manual y se produjeron sobrecitos de papel PE en las instalaciones de producción de Koppert B.V. de acuerdo con las especificaciones para el producto SWIRSKI-MITE PLUS. Se realizó una sola apertura con un diámetro de 0,65 ± 0,05 mm cerca del extremo superior de los sobrecitos ( $y = \pi \cdot (0,65/2)^2 = 0,33 \text{ mm}^2$ ) o con un diámetro de 1,3 mm ( $y = \pi \cdot (1,3/2)^2 = 1,3 \text{ mm}^2$ ) con dos tipos diferentes de agujas con ejes con diámetros de los tamaños indicados. Tanto la abertura de diámetro de 0,65 mm como la de 1,3 mm son relativamente pequeñas con respecto a las utilizadas en la técnica anterior.

50 Los recuentos de ácaros de acuerdo con los métodos convencionales (van Lenteren et al., 2003 supra) llevados a cabo en un material portador de salvado humidificado y nutrientes reveló que contenía aproximadamente 112 de *A. swirskii* y 277 de *C. lactis* por gramo al comienzo del experimento. Se cargaron 2,3 gramos (aproximadamente 11,5 cc) del material portador en los sobrecitos (con el resultado de aproximadamente 257 de *A. swirskii* y aproximadamente 637 de *C. lactis* por sachet). A continuación, se sellaron los sobrecitos. De esta forma se prepararon 45 sobrecitos de cada tipo.

55 Se colgaron 36 sobrecitos de cada tipo, alternativamente, sobre un hilo de algodón, utilizando sujetapapeles en una cabina de clima regulada a 22 grados Celsius y una humedad relativa de 50 %. Dos veces a la semana, se tomaron muestras de 3 sobrecitos de cada tipo de la siguiente manera. Se abrieron los sobrecitos y se mezcló el contenido de los 3 sobrecitos del mismo tipo y se evaluó la serie de ácaros en la mezcla utilizando métodos de recuento convencionales (van Lenteren et al., 2003 supra). Al mismo tiempo, se midieron la actividad del agua (Rotronic HP23-AW-A con HC2-AW) y el contenido en humedad (Sartorius MA150) del material vehículo. Se repitieron estos procedimientos hasta que disminuyó significativamente el número de ácaros.

60

Al mismo tiempo, se utilizaron otros sobrecitos para una prueba de la marcha.

Para cada tipo, se colocaron 3 sobrecitos juntos en una jarra de vidrio. Se colocó cada jarra de vidrio por separado en un cubo de plástico (10 litros) en una capa (2 cm de profundidad) de agua a la que se añadieron algunas gotas de jabón. Se colocaron los cubos en otra cabina de clima también regulada a 22 grados Celsius y una humedad relativa de 50 %. Se capturaron los ácaros (ácaros depredadores y ácaros presa) que escaparon de las jarras en la solución de agua jabonosa. Dos veces a la semana, se transfirieron todas las jarras de vidrio a nuevos cubos de plástico limpios con una nueva solución de agua jabonosa. Se repitió este procedimiento hasta que disminuyó significativamente el escape de ácaros (producción). Se hizo el recuento de los ácaros en la solución de agua jabonosa.

### Resultados

En las Figuras 3A y 3B se muestran los resultados de los recuentos de ácaros depredadores (*A. swirskii*) y ácaros presa (*C. lactis*) dentro de los sistemas de liberación de ácaros que tienen diferentes variaciones de diseño. En las Figuras 4A y 4B se muestran los valores de la actividad del agua ( $a_w$ ) y el contenido en humedad a lo largo del tiempo dentro de los sistemas de liberación de ácaros que tienen diferentes variaciones de diseño. En las figuras 5A y 5B se muestran los resultados de los recuentos de ácaros depredadores (*A. swirskii*) y ácaros presa (*C. lactis*) recogidos en el agua jabonosa utilizados en la prueba de la marcha. Estas cifras representan el número de ácaros que se dispersó activamente fuera de los sistemas de liberación de ácaros durante el experimento.

### Conclusiones

Sobre la base de los datos presentados, sorprendentemente, se puede concluir que es posible mantener las poblaciones de ácaros durante períodos de tiempo prolongados en los sistemas de liberación de ácaros construidos de materiales laminados de polímero-metal que tienen una baja velocidad de transmisión de vapor de agua (y que están asociados con un bajo índice de transferencia en cuanto a uno o más gases metabólicos) al mismo tiempo que tienen solamente una pequeña abertura para el intercambio gaseoso. Más sorprendentemente, el desarrollo de la población de ácaros dentro de dichos sistemas se mejora en condiciones de una humedad relativa del 50 % en comparación con los sistemas de liberación de ácaros de la técnica anterior. Dichas condiciones y las condiciones de HR más baja son las que se suelen encontrar en muchas situaciones agrícolas, en particular, en los cultivos de exterior (al menos existe el riesgo de que se den estas condiciones). Por lo tanto, los sistemas de liberación de ácaros de acuerdo con la invención se adaptan mejor a las variaciones de las condiciones de humedad que los sistemas de liberación de la técnica anterior y por lo tanto se pueden utilizar con menos riesgo de que fallen en situaciones en las que existe el riesgo de unas condiciones de baja humedad relativa (por debajo de 65 % o inferior, como por ejemplo por debajo de 55%). Asimismo, es sorprendente que la dispersión de los ácaros fuera de los sistemas de liberación de ácaros aumente al reducir el tamaño de las aberturas que conectan el compartimento para ácaros y el espacio exterior al compartimento para ácaros.

40



## REIVINDICACIONES

1. Sistema de liberación de ácaros beneficiosos que comprende un compartimento, el compartimento para ácaros, que contiene una población de especies de ácaros beneficiosos, preferentemente en asociación con un portador y una fuente de alimento para los ácaros beneficiosos, donde el compartimento para ácaros está incluido en un material, material de barrera al gas, que tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua de  $\leq 5 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ horas}$ , comprendiendo dicho material de barrera al gas un laminado de polímero-metal y teniendo dicho compartimento para ácaros un volumen de  $x \text{ mm}^3$ , donde  $x$  oscila entre  $3 \cdot 10^3$  y  $600 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$  y donde el sistema comprende además una serie de conexiones que conectan el compartimento para ácaros con el espacio exterior al compartimento para ácaros, teniendo cada una de las conexiones de dicha serie un área  $y$ , donde  $y$  está entre  $0,1$  y  $4,0 \text{ mm}^2$ , donde la suma de las áreas de la serie de conexiones es  $\sum y$  y donde  $5 \cdot 10^3 \text{ mm} \leq x/\sum y \leq 70 \cdot 10^3 \text{ mm}$ , preferentemente  $6 \cdot 10^3 \text{ mm} \leq x/\sum y \leq 60 \cdot 10^3 \text{ mm}$ , más preferentemente  $7 \cdot 10^3 \text{ mm} \leq x/\sum y \leq 50 \cdot 10^3 \text{ mm}$ .

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, donde el laminado de polímero-metal es una película laminada de polímero-metal, tal como una película laminada que comprende una película de polímero metalizada.

3. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde la especie de ácaro beneficiosa se selecciona de una especie de ácaro depredador, tal como una especie de ácaro depredador seleccionada entre:

- Especies de ácaros Mesostigmatidos, como los seleccionados entre:

i) *Fitoseidosae* como por ejemplo entre:

- la subfamilia de los *Amblyseiinae*, como por ejemplo del género *Amblyseius*, p.ej. *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius aeralis*, *Amblyseius swirskii*, *Amblyseius herbicolus* o *Amblyseius largoensis*, del género *Euseius* p.ej. *Euseius finlandicus*, *Euseius hibisci*, *Euseius ovalis*, *Euseius victoriensis*, *Euseius stipulatus*, *Euseius scutalis*, *Euseius tularensis*, *Euseius addoensis*, *Euseius concordis*, *Euseius ho*, *Euseius gallicus*, *Euseius citrifolius* o *Euseius citri*, del género *Iphiseiodes* p.ej. *Iphiseiodes zuluagi*, del género *Iphiseius* p.ej. *Iphiseius degenerans*, del género *Neoseiulus* p.ej. *Neoseiulus barkeri*, *Neoseiulus californicus*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus longispinosus*, *Neoseiulus womersleyi*, *Neoseiulus idaeus*, *Neoseiulus anonymus*, *Neoseiulus paspalivorus*, *Neoseiulus reductus* o *Neoseiulus fallacis*, *Neoseiulus baraki*, del género *Amblydromalus* p.ej. *Amblydromalus limonicus* del género *Typhlodromalus* p.ej. *Typhlodromalus aripo*, *Typhlodromalus lailae* o *Typhlodromalus peregrinus* del género *Transeius* p.ej. *Transeius montdorensis*, del género *Phytoseiulus*, p.ej. *Phytoseiulus persimilis*, *Phytoseiulus macropilis*, *Phytoseiulus longipes*, *Phytoseiulus fragariae*;

- la subfamilia de los *Typhlodrominae*, como por ejemplo del género *Galendromus* p.ej. *Galendromus occidentalis*, del género *Metaseiulus* p.ej. *Metaseiulus flumenis*, del género *Gynaeseius* p.ej. *Gynaeseius liturivorus* del género *Typhlodromus* p.ej. *Typhlodromus exhilarates*, *Typhlodromus phialatus*, *Typhlodromus recki*, *Typhlodromus transvaalensis*, *Typhlodromus pyri*, *Typhlodromus doreenae* o *Typhlodromus athiasae*;

ii) *Ascidae* como por ejemplo del género *Proctolaelaps*, como *Proctolaelaps pygmaeus* (Muller), del género *Blattisocius* p.ej. *Blattisocius tarsalis* (Berlese), *Blattisocius keegani* (Fox), del género *Lasioseius* p.ej. *Lasioseius fimetorum* Karg, *Lasioseius floridensis* Berlese, *Lasioseius bispinosus* Evans, *Lasioseius dentatus* Fox, *Lasioseius scapulatus* (Kenett), *Lasioseius athiasae* Nawar & Nasr, del género *Arctoseius* p.ej. *Arctoseius semiscissus* (Berlese), del género *Protogamasellus* p.ej. *Protogamasellus dioscorus* Manson;

iii) *Laelapidae* como por ejemplo del género *Stratiolaelaps* p.ej. *Stratiolaelaps scimitus* (Womersley), del género *Gaeolaelaps* p.ej. *Gaeolaelaps aculeifer* (Canestrini), del género *Androlaelaps* p.ej. *Androlaelaps casalis* (Berlese), del género *Cosmolaelaps* p.ej. *Cosmolaelaps claviger*, *Cosmolaelaps jaboticabalensis*;

iv) *Macrochelidae*, como por ejemplo del género *Macrocheles* p.ej. *Macrocheles robustulus* (Berlese), *Macrocheles muscaedomesticae* (Scopoli), *Macrocheles matrius* (Hull);

v) *Parasitidae*, como por ejemplo del género *Pergamasus* p.ej. *Pergamasus quisquiliarum* Canestrini, del género *Parasitus* p.ej. *Parasitus fimetorum* (Berlese), *Parasitus bituberosus*, *Parasitus mycophilus*, *Parasitus mammilatus*;

- Especies de ácaros *Prostigmatidos* como por ejemplo, entre:

vi) *Tydeidae*, como por ejemplo del género *Homeopronematus* p.ej. *Homeopronematus anconai* (Baker), del género *Tydeus* p.ej. *Tydeus lambi* (Baker), *Tydeus caudatus* (Dugés), del género *Pronematus* p.ej. *Pronematus ubiquitous* (McGregor);

vii) *Cheyletidae*, como por ejemplo del género *Cheyletus* p.ej. *Cheyletus eruditus* (Schrank), *Cheyletus malaccensis* Oudemans;

viii) *Cunaxidae*, como por ejemplo del género *Coleoscius* p.ej., *Coleoscius simplex* (Ewing), del género *Cunaxa* p.ej., *Cunaxa setirostris* (Hermann);

ix) *Erythraeidae*, como por ejemplo del género *Balaustium* p.ej. *Balaustium putmani* Smiley, *Balaustium*

- medicagoense* Meyer & Ryke, *Balaustium murorum* (Hermann), *Balaustium hernandezi*, *Balaustium leanderi*;  
 x) Stigmaeidae, como por ejemplo del género *Agistemus* p.ej. *Agistemus exsertus* González, o del género *Zetzellia* p.ej. *Zetzellia mali* (Ewing);  
 xi) Anystidae, como por ejemplo del género *Anystis*, p.ej. *Anystis baccharum*.

5 4. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde las especies beneficiosas se seleccionan entre una especie de ácaros del suborden Astigmata, como por ejemplo, una especie de ácaros seleccionada entre:

- i) *Carpoglyphidae*, como por ejemplo del género *Carpoglyphus* p.ej. *Carpoglyphus lactis*;  
 10 ii) *Pyroglyphidae* como por ejemplo del género *Dermatophagoides* p.ej. *Dermatophagoides pteronysinus*, *Dermatophagoides farinae*; del género *Euroglyphus* p.ej. *Euroglyphus longior*, *Euroglyphus maynei*; del género *Pyroglyphus* p.ej. *Pyroglyphus africanus*;  
 15 iii) *Glycyphagidae* como por ejemplo de la subfamilia *Ctenoglyphinae*, como por ejemplo del género *Diamesoglyphus* p.ej. *Diamesoglyphus intermedius* o del género *Ctenoglyphus*, p.ej. *Ctenoglyphus plumiger*, *Ctenoglyphus canestrinii*, *Ctenoglyphus palmifer*; la subfamilia *Glycyphaginae*, como por ejemplo del género *Blomia*, p.ej. *Blomia freemani* o del género *Glycyphagus*, p.ej. *Glycyphagus ornatus*, *Glycyphagus bicaudatus*, *Glycyphagus privatus*, *Glycyphagus domesticus*, o del género *Lepidoglyphus* p.ej. *Lepidoglyphus michaeli*, *Lepidoglyphus fustifer*, *Lepidoglyphus destructor* o del género *Austroglycyphagus*, p.ej. *Austroglycyphagus geniculatus*; de la subfamilia *Aeroglyphinae*, como por ejemplo del género *Aeroglyphus*, p.ej. *Aeroglyphus robustus*; de la subfamilia *Labidophorinae*, como por ejemplo del género *Gohieria*, p.ej. *Gohieria fusca*; o de la subfamilia *Nycteriglyphinae* como por ejemplo del género *Coproglyphus*, p.ej. *Coproglyphus stammeri* o de la subfamilia *Chortoglyphidae*, como por ejemplo del género *Chortoglyphus* p.ej. *Chortoglyphus arcuatus* y más preferentemente se selecciona de la subfamilia *Glycyphaginae*, más preferentemente se selecciona del género *Glycyphagus* o el género *Lepidoglyphus* seleccionándose preferentemente sobre todo entre *Glycyphagus domesticus* o *Lepidoglyphus destructor*;  
 20 25 iv) *Acaridae*, como por ejemplo del género *Tyrophagus* p.ej. *Tyrophagus putrescentiae*, *Tyrophagus tropicus*, del género *Acarus*, p.ej. *Acarus siro*, *Acarus farris*, *Acarus gracilis*; del género *Lardoglyphus* p.ej. *Lardoglyphus konoii*, del género *Thyreophagus*, como *Thyreophagus entomophagus*; del género *Aleuroglyphus*, p.ej. *Aleuroglyphus ovatus*;  
 30 v) *Suidasiidae* como por ejemplo del género *Suidasia*, como *Suidasia nesbiti*, *Suidasia pontifica* o *Suidasia medianensis*.

5. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde la especie de ácaros beneficiosa es una especie de ácaros depredadores y la fuente de alimento para la especie de ácaros depredadores comprende una especie de ácaros presa seleccionada del suborden Astigmata.  
 35

6. Uso del sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5 para introducir una especie de ácaros beneficiosos en un área objetivo.

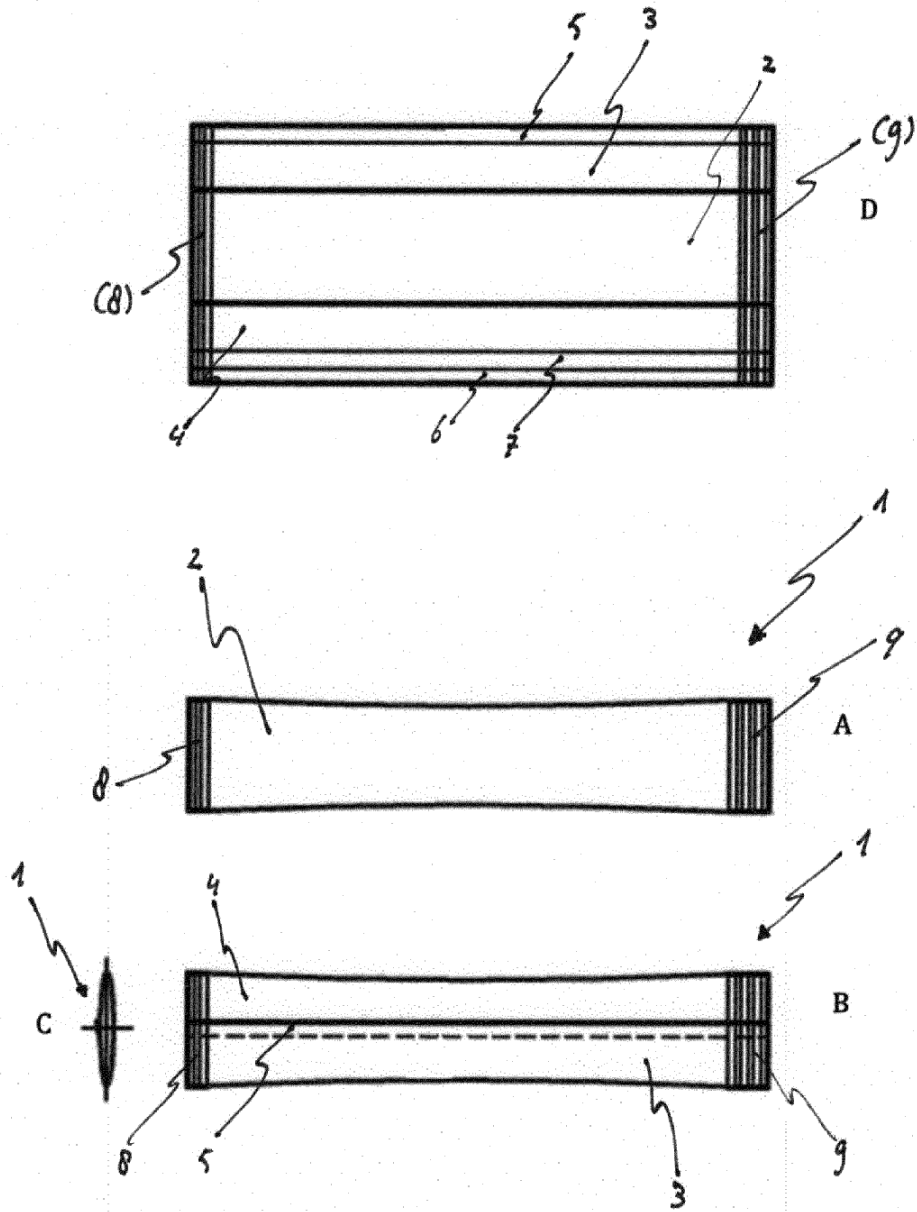
40 7. Método para controlar una plaga susceptible de ser depredada por una especie de artrópodos depredadores que comprende proporcionar una serie de sistemas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2 en un área objetivo, donde se controla la plaga, donde la especie de artrópodos depredadores es una especie de ácaros depredadores y dicho sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-2 comprende una población de dicha especie de ácaros depredadores, o donde la especie de artrópodos depredadores está presente en el área objetivo y dicho sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-2 comprende una población de especies de ácaros Astigmátidos adecuada como presa para la especie de artrópodos depredadores.  
 45

8. Método para producir un producto agrícola a partir de organismos no humanos propensos a la infestación de una plaga susceptible de ser depredada por una especie de artrópodos depredadores, comprendiendo dicho método:  
 50

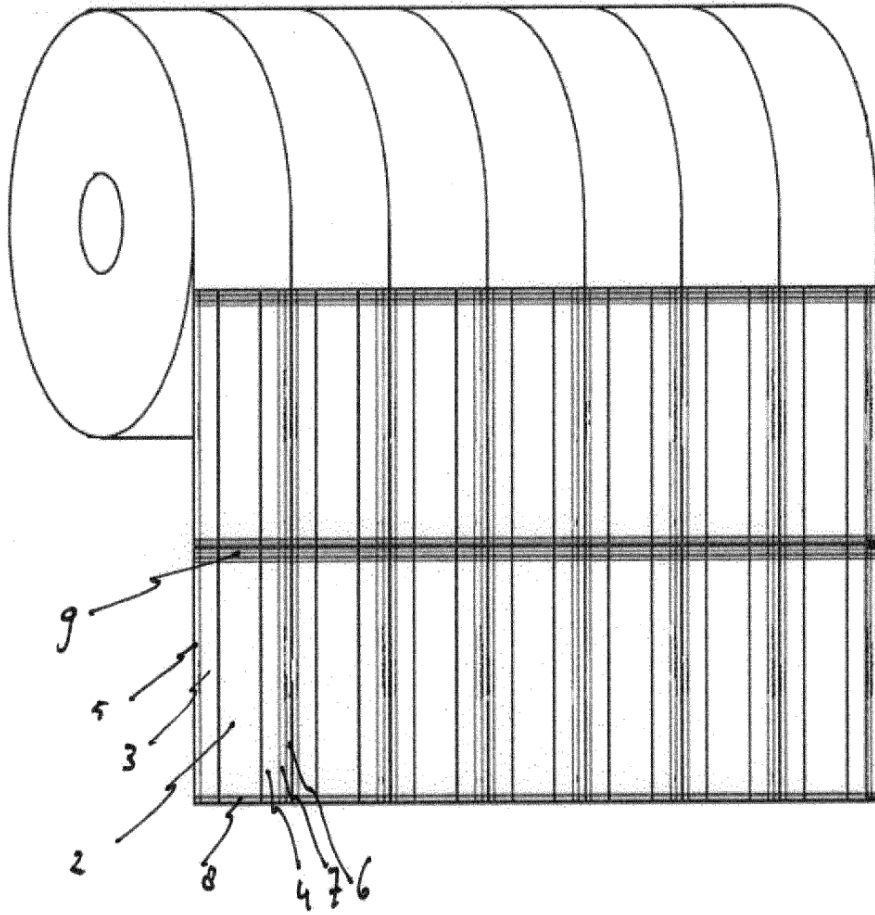
- proporcionar una serie de organismos no humanos en un área, el área objetivo;
- proporcionar en el área objetivo, o en su proximidad, una serie de sistemas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2;
- proporcionar en la serie de organismos no humanos nutrientes y condiciones del entorno adecuados para producir el producto agrícola,  
 55

donde la especie de artrópodos depredadores es una especie de ácaros depredadores y dicho sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-2 comprende una población de dicha especie de ácaros depredadores, o donde la especie de artrópodos depredadores está presente en el área objetivo y dicho sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-2 comprende una población de una especie de ácaros Astigmátidos adecuada como presa para la especie de artrópodos depredadores.  
 60

9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, donde la serie de organismos no humanos se selecciona entre una especie de cultivo, una especie aviar, preferentemente una especie de aves de corral, ganado mamífero.  
 65



**Fig. 1**



**Fig. 2**

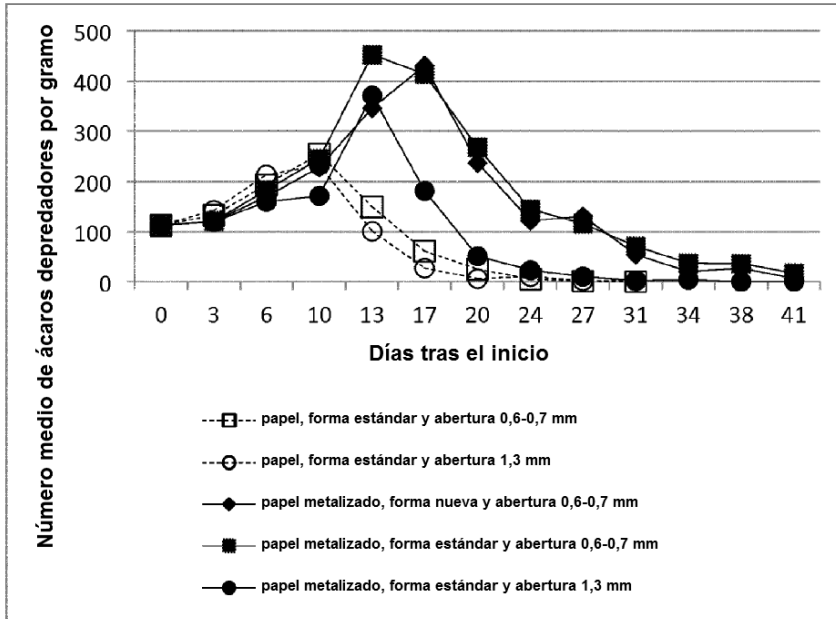


Fig. 3A

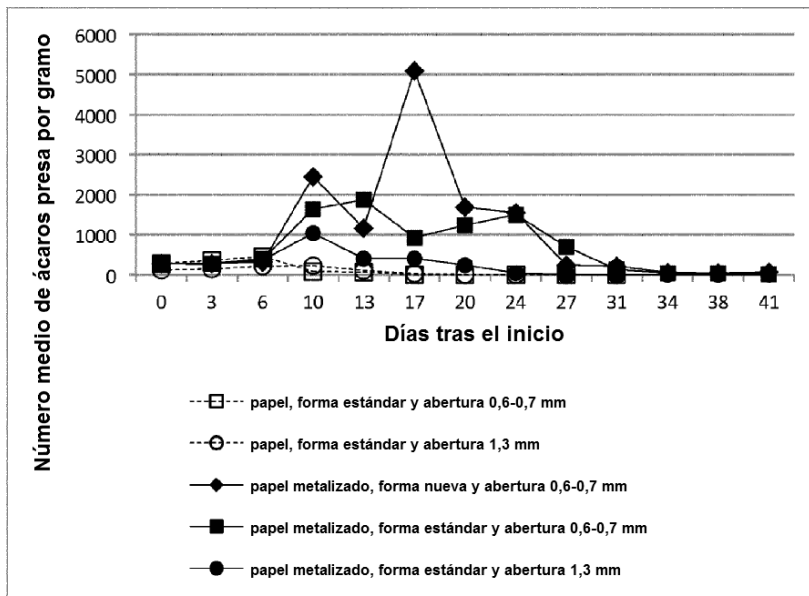


Fig. 3B

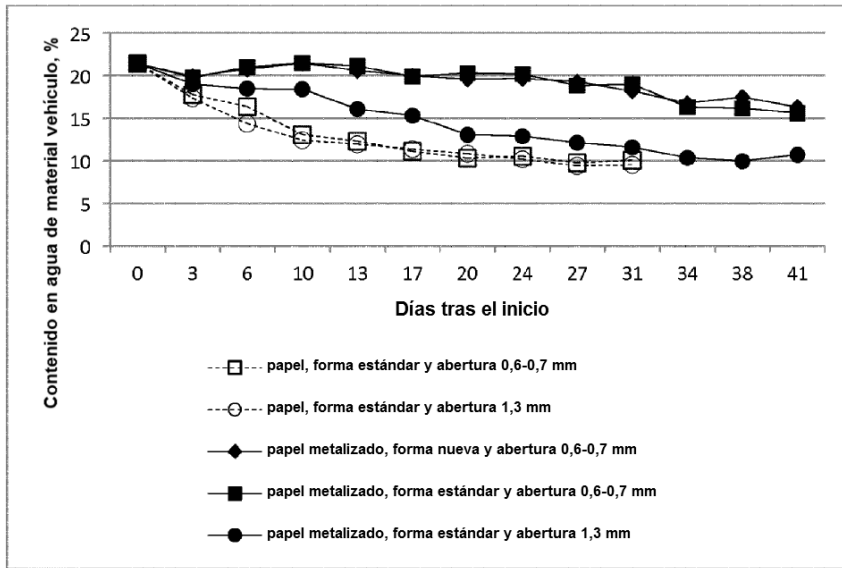


Fig. 4A

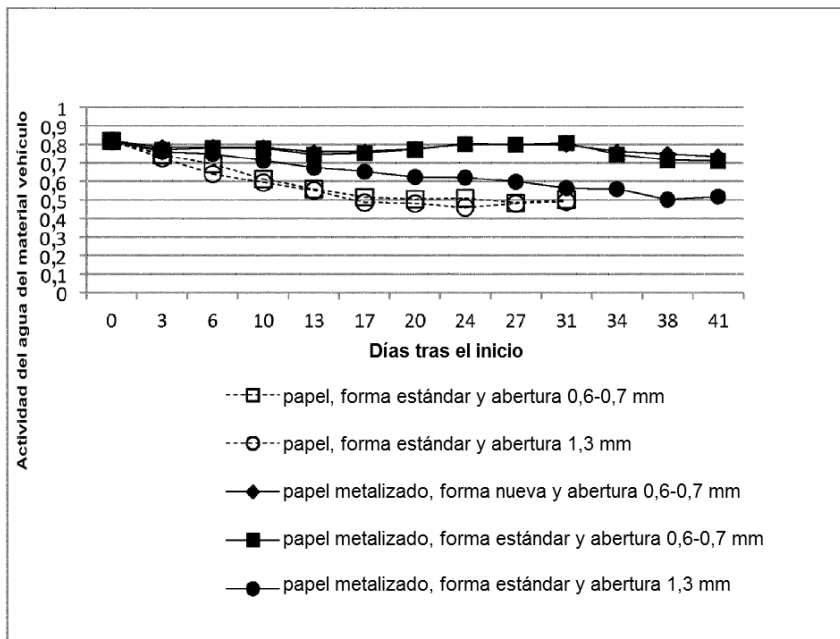
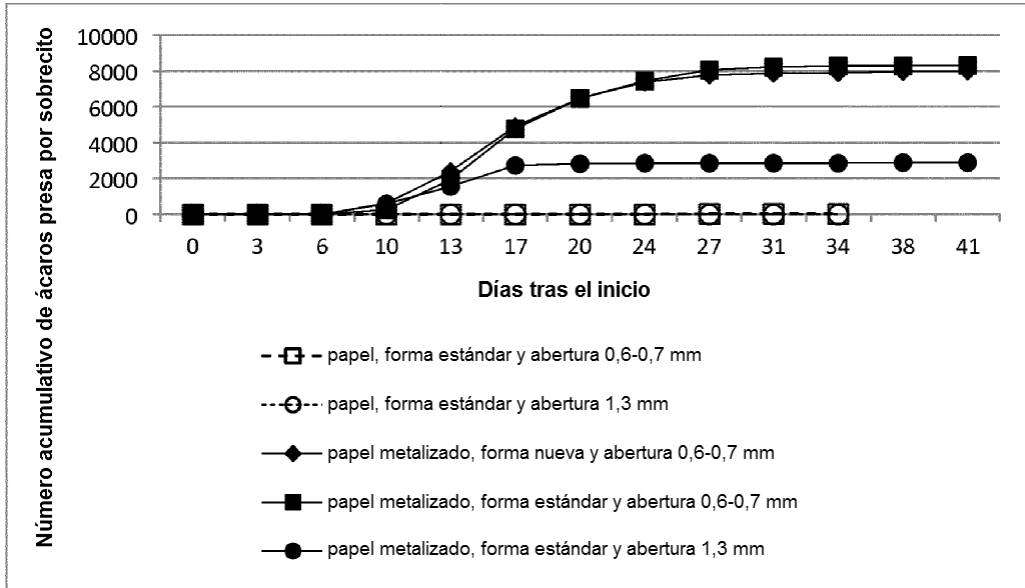
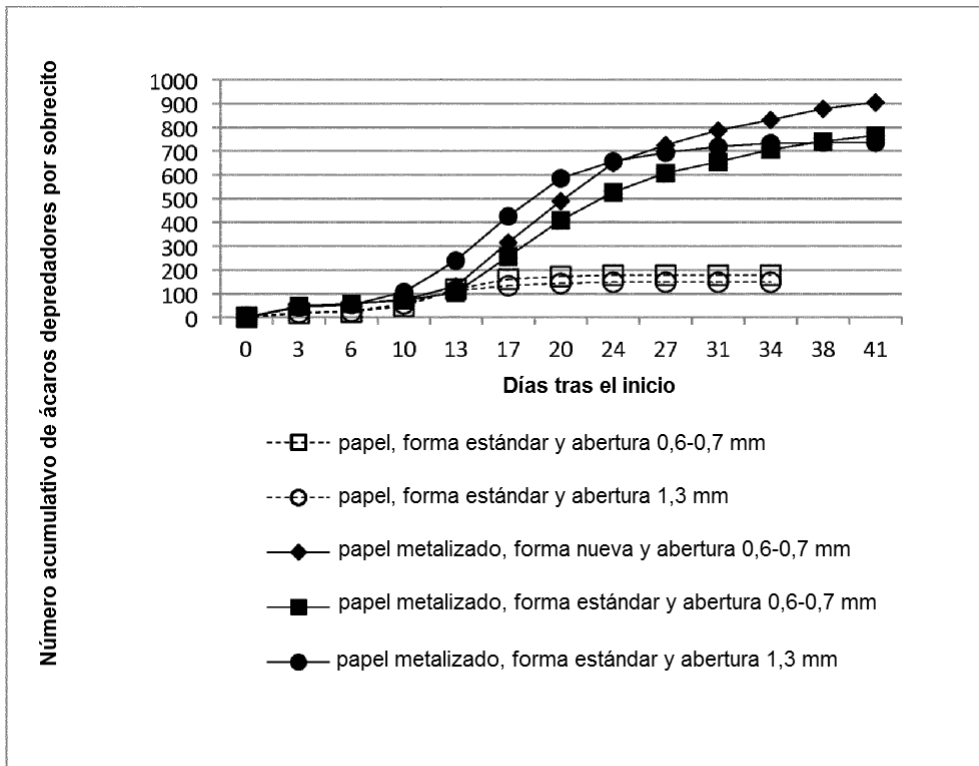


Fig. 4B



**Fig. 5A**



**Fig. 5B**

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- EP 1686849 B1 [0002]
- EP 2042036 B1 [0002]
- EP 1830631 B1 [0002]
- EP 1965634 B1 [0002]
- EP 2405741 A [0002]
- EP 2612551 B1 [0002]
- GB 2393890 A [0003][0021]
- GB 2509224 A [0021]
- WO 2013103295 A [0023]
- WO 2013103294 A [0024]

**Literatura diferente de patentes citada en la descripción**

- Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms. Springer, 2015 [0014]
- **BAKER A.S. ; OSTOJA-STARZEWSKI J.C.** New distributional records of the mite *Parasitus mycophilus* (Acari: Mesostigmata), with a redescription of the male and first description of the deutonymph. *Systematic & Applied Acarology*, 2002, vol. 7, 113-122 [0014]
- **KARG, W.** Die Tierwelt Deutschlands. *Teil. Acari (Acarina)*, 1993, vol. 59 [0014]
- **CUTHBERTSON A.G.S. ; QIU B.-L. ; MURCHIE A.K.** *Anystis baccharum*: An Important Generalist Predatory Mite to be Considered in Apple Orchard Pest Management Strategies. *Insects*, 2014, vol. 5, 615-628 [0014]
- **HUGHES, A.M.** The mites of stored food and houses. *Ministry of Agriculture, Fisheries and Food*, 1977, (9), 400 [0018]
- Culturing free living astigmatid mites. **PARKINSON, C.L.** Arachnida: Proceedings of a one day symposium on spiders and their allies held on Saturday 21st November 1987. Zoological Society, 1992 [0018]
- Rearing acaroidmites. **SOLOMON, M.E. ; CUNNINGTON, A.M.** Agricultural Research Council. Pest Infestation Laboratory, 1963, 399-403 [0018]
- Guidelines for quality control of commercially produced natural enemies. **VAN LENTEREN, J.C. ; HALE, A. ; KLAPWIJK, J.N. ; VAN SCHELT, J. ; S. STEINBERG.** Quality control and production of biological control agents. Theory and testing procedures CABI Publishing, 2003, 293-294 [0058]