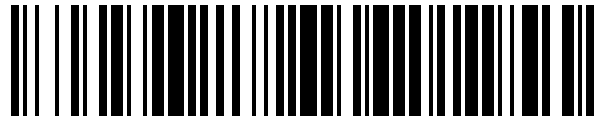


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 189 559**

21 Número de solicitud: 201700545

51 Int. Cl.:

**A01M 1/18** (2006.01)

**A01M 29/00** (2011.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**20.07.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**08.08.2017**

71 Solicitantes:

**MECO MURILLO, Ramón (33.0%)**

**Ciudad Real, 21**

**45112 Toledo ES**

72 Inventor/es:

**MECO MURILLO, Ramón**

54 Título: **Barrera física para la inmovilización y posteriormente destrucción de orugas de Thaumetopoea pityocampa shiff. y otras especies defoliadoras y formadoras de procesiones**

ES 1 189 559 U

## DESCRIPCIÓN

5 Barrera física para la contención, inmovilización, y posteriormente destrucción de orugas de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. y otras especies defoliadoras de coníferas, formadoras de procesiones.

### Sector de la técnica

10 La presente invención se encuadra dentro del sector de la **actividad forestal** y de la **fitopatología**, ciencia que se refiere, de manera general, a la **lucha contra insectos que parasitan especies vegetales**. Concretamente, en esta propuesta se plantea un procedimiento cuyo **objetivo principal** es impedir que las larvas de determinadas especies defoliadoras formadoras de procesiones, completen su ciclo vital y evitando su multiplicación, evitando al mismo tiempo los frecuentes daños físicos que causan en  
15 población humana y animales domésticos.

### Antecedentes de la invención

20 Dentro del ecosistema en el que se desarrolla la vida en el planeta tanto humana, como animal o vegetal, existe una relación de dependencia e interrelación entre todas las especies, formando una red global en la que el hombre, como especie, constituye un eslabón más en una cadena alimentaria y de intereses que la distingue de las demás, específicamente por su capacidad de poder cambiar las cosas.

25 Un ejemplo de esta interdependencia lo constituyen las especies conocidas como “plagas”, que generalmente comportan una relación compleja en la que un animal se beneficia de un vegetal u otro animal, pudiendo perjudicar directa o indirectamente, a otra especie tercera como puede ser la humana.

30 Las “plagas”, por tanto, no son otra cosa que desequilibrios entre las poblaciones de dos especies que dependen una de otra para su supervivencia, pero de cuya relación puede salir perjudicado un tercero.

35 Desde el punto de vista humano, pueden provocar pérdidas importantes o daños físicos que pueden afectar a su integridad en mayor o en menor medida, tanto a nivel fisiológico como económico.

40 De manera general, la industria ha dado respuesta a este problema mediante la aplicación de moléculas químicas, tanto de origen natural como sintéticas. Conocidas como pesticidas, son fundamentalmente biocidas, es decir, sustancias que provocan la muerte de la especie diana. Sin embargo, son muy frecuentes e inevitables los daños “colaterales” en especies que compartan el mismo nicho ecológico y sean sensibles a la misma materia activa del biocida.

45 En consecuencia, a pesar de la efectividad de este procedimiento de control químico de las “plagas”, el más usado hoy en día, es también el más cuestionado ante la cada vez mayor sensibilidad de la sociedad a estos compuestos, ya que no siempre son degradados y sus metabolitos pasan a las cadenas tróficas o las aguas con consecuencias impredecibles en el ecosistema y en la salud humana.

50 En los últimos decenios, la industria ha desarrollado también líneas de productos preparados de carácter biológico, que utilizan y aprovechan los propios predadores o parásitos de las especies constituyentes de las plagas, provocándoles con su aplicación

daños que les conducen a la muerte. Las más frecuentes se basan en el empleo de hongos, bacterias o virus, o sus propias hormonas (feromonas sexuales).

5 Este tipo de remedios muestra gran eficacia en la mayor parte de los casos, si bien su aplicación no deja también de tener detractores por su dificultad de aplicación y de control en campo abierto, o por las interacciones difícilmente controlables entre estos organismos y otros similares que se encuentren en la naturaleza.

10 También se han utilizado trampas lumínicas que, mediante el empleo de lámparas especiales, atraen a los adultos, voladores, facilitando su captura. Esta técnica tiene también el inconveniente, no menor, de no ser selectiva, es decir, de atraer numerosas especies con el consiguiente daño innecesario en el ecosistema.

15 Es por tanto necesario pensar en soluciones a estos desequilibrios, que se producen en la naturaleza y que son susceptibles de producir daños físicos o económicos en los humanos, mediante procedimientos que no creen un nuevo problema, minimicen los efectos secundarios y sean económicamente rentables.

20 En el ecosistema forestal, al igual que en el agrícola, se producen numerosas relaciones de este tipo, estando algunas de ellas directamente integradas en la actividad humana.

25 La procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff) es una especie de lepidópteros de la familia *Thaumetopoeidae* que habita en los bosques de coníferas del sur de Europa, especialmente de pinos, aunque también de otras coníferas de hojas aciculares como abetos y cedros.

30 Actualmente es una especie en expansión debido a los cambios climáticos que se están produciendo a nivel global, llegando incluso a alcanzar zonas de centroeuropa donde hasta hace pocos años esta plaga era desconocida.

Dicha especie presenta una biología compleja basada, como el resto de los insectos, en el proceso de la metamorfosis mediante la cual un mismo individuo pasa a lo largo de un año por diferentes estadios con diferentes aspectos, cometidos y peculiaridades.

35 Concretamente, el ciclo de la procesionaria se inicia, según la latitud y la altitud, en periodo veraniego, cuando las mariposas se aparean. Las hembras fecundadas realizan las puestas de los huevos en las copas de las especies hospedantes, concretamente en una o varias acículas (hojas). Durante el otoño nacen las pequeñas larvas que se alimentan inicialmente a base de hojas de las ramas próximas. A lo largo del invierno, conforme van aumentando de tamaño, sufren diferentes mudas, produciendo, por su gran voracidad, la defoliación parcial o total del árbol según el número de colonias que hayan anidado en ellos.

45 Este desarrollo invernal es el que produce la característica más visual de esta plaga, consistente en unos nidos en forma de bolsón, situados en las ramas. Estos singulares nidos, están formados por hilos de seda, producidos por sus propias glándulas, que les confiere protección contra las bajas temperaturas, hasta el momento de iniciar su migración, una vez alcanzado su estado larvario más desarrollado.

50 Cuando alcanzan ese estado, la colonia inicia el tránsito desde la copa del árbol, pasando inevitablemente por el tronco, hacia el suelo, donde realizan su fase de crisalidación, enterrándose. También pueden migrar hacia otro pie en el caso de que hayan agotado el alimento del que disponen, ya que, en estas fechas primaverales, se pueden ver también

hileras de orugas subiendo a los árboles cuando lo normal sería encontrarlas bajando únicamente.

5 En este momento de su ciclo fisiológico, las larvas se encuentran cubiertas de pelos urticantes que desprenden y lanzan de forma masiva e imperceptible, ante cualquier incidencia o peligro, quedándose flotando en el aire. Esto puede provocar irritación en oídos, nariz y garganta en los seres humanos y animales domésticos, así como intensas reacciones alérgicas. La sustancia que le confiere esta capacidad urticante es una toxina termolábil denominada "thaumatopina". Los pelos urticantes formados por cristales de  
10 esta sustancia tienen forma de arpón y, en consecuencia, son muy peligrosos cuando se ponen en contacto con partes sensibles del cuerpo, especialmente los ojos.

15 Es conocido, desde hace muchos años, que esta especie animal es un peligro cierto, especialmente porque ha pasado de ser una incidencia ocasional, en determinadas zonas rurales o ambientes forestales, a ser un problema urbano y social al tratarse de especies que han colonizado los parques, jardines, urbanizaciones, obras públicas como autovías, etc. Todos ellos son espacios ocupados por humanos que continuamente reportan graves accidentes en colegios, plazas públicas, recintos deportivos y lugares donde la población infantil o las mascotas se hacen presentes con más frecuencia.

20 Hasta la fecha se conocen varias invenciones de carácter físico, capaces de actuar en diferentes fases de la evolución de la plaga con más o menos efectividad, como son:

- 25 - **Dstrucción** de los bolsones cuando se encuentran a una altura que permita hacerlo a mano o **con pértigas**, mediante la corta de la rama con el nido y su quema posterior.
- 30 - Dispositivo mediante el cual, con el uso de una **pértiga**, unas **uñas metálicas** desgarran el nido favoreciendo la hipotermia de las larvas protegidas en su interior provocándoles la muerte (ES1068972). Tanto este procedimiento como el anterior se ven limitados, por tanto, por la longitud de las pértigas, es decir, un máximo de cuatro o cinco metros.
- 35 - Cuando la ubicación de los nidos es superior, se han venido utilizando **disparos selectivos con cartuchos**, lo que presenta los siguientes inconvenientes: autorización para el uso de armas de fuego, necesidad de un tirador especialista y un alto coste económico, además del impacto sonoro y la alarma que produce esta actividad en zonas pobladas.
- 40 - Recientemente, se conocen invenciones basadas en la proyección de **pequeños proyectiles**, disparados con carabinas de aire comprimido, **que portan una pequeña cantidad de una materia insecticida** que, al impactar con el nido, la dispersa en su interior produciendo la muerte de las larvas afectadas (ES2131033), (ES2300218). Este método presenta el inconveniente de que cuando el nido se  
45 encuentra a más de cinco o seis metros de altura, el tirador pierde precisión y la referencia del acierto del disparo en el nido, por lo que hasta pasados unos días no se puede conocer el efecto real.

50 Se conocen también otros procedimientos, basados en el mismo principio que el propuesto en la presente solicitud, consistentes en barreras físicas en el tronco que retengan la colonia sin que las larvas puedan alcanzar el suelo. Sin embargo se han podido observar, en estos métodos, las siguientes deficiencias respecto al propuesto.

Los dispositivos correspondientes a los expedientes ES1074428 y ES1054321, presentan bastante más dificultad para su instalación y requieren más materiales, por lo que su coste de producción ha de ser necesariamente alto y, en consecuencia, de más difícil implantación. Además, en ambos casos se hace necesaria la roza de la corteza de los árboles para tratar de conseguir una superficie uniforme y que las orugas no pasen por debajo del dispositivo, especialmente en los troncos en los que la superficie no es totalmente circular, lo cual es muy frecuente.

## Explicación de la invención

### Descripción

El dispositivo consiste en un cuerpo anular formado por espuma de poliuretano alveolar (UNEX 25), de  $25 \text{ kg/m}^3 \pm 6\%$  de densidad (ISO 845), resistencia a la compresión  $40\%$  (ISO 3386/1)  $> 3,3 \text{ kPa}$ , elongación (ISO 1798)  $\geq 180\%$ , resistencia a la tracción (ISO 1798)  $\geq 100 \text{ kPa}$ , de 50 mm de anchura y de 10 a 40 mm de espesor, correspondiendo los mayores valores de este último a cortezas especialmente gruesas, en pies de gran porte.

El anillo se sitúa alrededor del tronco del árbol, aproximadamente a una altura de entre 150 y 180 cm (fuera del alcance de niños y animales domésticos), con la cara rugosa hacia la corteza del árbol. Las características de elasticidad longitudinal de este material, junto con la disposición de sus elementos estructurales de forma piramidal, situados al "tresbolillo", permite, al aplicarse sobre el tronco con una ligera elongación o estiramiento longitudinal (10%), cubrir todas las irregularidades y, por tanto, el ajuste total de la banda. Esto impide el paso a las larvas por el interior del dispositivo. El cierre se realiza desde la cara exterior mediante una grapa de hilo acerado de  $\sim 0,5 \text{ mm}$  que se inserta en dos orificios rematados por sendos ojeteros de latón de  $\sim 3 \text{ mm}$  de diámetro, situados a unos 30 mm de cada uno de los extremos.

Sobre este cuerpo, por su cara exterior lisa, se coloca una cinta de papel (tipo crepe o similar) o de material plástico, adhesivo por una cara, del mismo ancho que el cuerpo anular, que con una ligera presión longitudinal al aplicarse, permite dejar el dispositivo perfectamente ajustado.

Sobre esta cinta se impregna una ligera capa de un material semisólido, tipo grasas de litio o de origen vegetal, que por sus propiedades físicas, produce una barrera infranqueable para las orugas.

### Funcionamiento

Una vez que la línea de orugas inicia el descenso por el tronco del árbol desde su correspondiente nido en el extremo de las ramas, la que abre la marcha (guía), al alcanzar el cuerpo anular de espuma, intenta sortearla. En ese momento se encuentran con la cinta adosada al anterior, impregnada con la materia grasa, material que rechazan con gestos ostensibles ya que sus patas no pueden soportar el contacto con el mismo por su naturaleza viscosa, imposibilitando su desplazamiento sobre ella.

Ante la contingencia de no poder proseguir su instintiva marcha hacia el suelo (geotropismo positivo), intentan, dirigidas por la guía, circundar el perímetro del árbol tratando de buscar un paso. Así llegan, sin haberlo conseguido, a su punto de origen, donde coinciden con el resto de los individuos que continúan su peregrinación siguiendo sus pasos. En estos momentos se detecta gran confusión, que no cabe duda se produce entre ellas, probablemente a través de estímulos instintivos, llevando a intentar, en primer lugar, regresar por el mismo camino (se supone que con idea de intentarlo por otra vía).

Sin embargo, a los pocos metros, otro estímulo instintivo (geotropismo negativo), hace reconsiderar su decisión y les obliga a volverse de nuevo hacia la barrera donde se encuentran, una vez más, con el resto de sus congéneres. En este momento, se produce el agrupamiento de toda la colonia en forma de una gran masa como recurso defensivo (similar a la que deberían estar formando en el suelo), ante la falta de salida para poder cumplir su destino.

Una y otra vez, las más arriesgadas intentan superar la barrera, pero se encuentran de forma recurrente con la cinta de papel engrasada. Así, pueden pasar horas, e incluso días, sin lograr su objetivo, mientras se debilitan progresivamente puesto que en esta fase de su vida ya no ingieren alimentos. En este punto, el instinto de supervivencia las hace formar una especie de apósito formado por toda la masa de orugas y recubierto de hilos de seda que ellas mismas producen, en forma de red, en un intento de que los individuos no caigan al suelo.

Es de destacar que estas especies procesionarias, ante dificultades de este tipo, no poseen la facultad de descolgarse individualmente hasta el suelo mediante hilos de seda, ya que, en esta fase, su carácter es totalmente gregario y solamente se mueven en grupo, siendo el destino de la oruga guía el mismo que el del resto de la colonia.

La experiencia después de varios años experimentando con el procedimiento demuestra que las orugas acaban debilitándose por inanición hasta el punto de ser inviables incluso en el caso de caer al suelo, ya que no pueden recuperar su proceso vital con garantía de finalizar su ciclo con éxito.

El momento en que la colonia se encuentra agrupada ante la barrera es el más apropiado para actuar contra las larvas por diferentes medios, físicos o químicos, o simplemente, en ausencia de niños o mascotas, dejar que caigan solas cuando la debilidad les haga perder la capacidad de sustentación.

El dispositivo está pensado y diseñado especialmente para zonas arboladas urbanas tales como parques, jardines, centros educativos, áreas recreativas o deportivas, viviendas aisladas o urbanizaciones, etc., donde el número de pies no sea excesivamente elevado y pueda haber una vigilancia frecuente durante las semanas críticas en la época de descenso de las orugas.

Este sistema permite el tratamiento localizado indicado y la recogida de las larvas muertas o moribundas, lo cual podría efectuarse mediante un método no agresivo como la aspiración, evitando así el peligro para niños o animales domésticos, si bien dicho peligro sería escaso por su grado de debilitamiento.

Una vez cumplida la función del dispositivo, se pueden retirar y reciclar, por lo que prácticamente no produce residuos ni por tanto impacto ambiental.

Las ventajas de este sistema sobre los ya conocidos de barreras físicas se basa en:

- Mayor facilidad de instalación.
- Menor gasto de materiales.
- Menor coste económico.
- Muy poco tiempo para su implantación.

### Breve descripción de los dibujos

5 Como complemento de la descripción del dispositivo y con el objetivo de ayudar a una mejor comprensión de las características del mismo, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante una serie de figuras en donde, con carácter ilustrativo, se ha representado lo siguiente:

10 La figura nº 1 muestra una vista esquemática del material que constituye la base de la invención, espuma alveolar de poliuretano de  $25 \text{ kg/m}^3$  (UNEX 25).

La figura nº 2 muestra una vista esquemática con una posible realización del dispositivo de acuerdo a la presente invención con los diferentes elementos que la componen.

15 (1), Dispositivo anular de espuma alveolar. (2), Orificios rematados por ojeteros de latón donde se inserta la grapa que asegura el cierre. (3) Grapa de hilo acerado que cierra el dispositivo. (4), Banda de papel CREPE, que circunda el dispositivo anular de poliuretano alveolar, adherida por su pared lisa al mismo. (5), Material graso que se extiende sobre la banda de papel y que impide a través de ella el tránsito de las larvas por su naturaleza viscosa.

20

### Realización preferente de la invención

25 A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de la realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y detallan a continuación.

30 Tal como se muestra esquemáticamente en la figura 1, el material base que compone la invención y que la diferencia de las otras existentes en el mercado, es la espuma alveolar de poliuretano (UNEX 25) con las siguientes características:  $25 \text{ kg/m}^3 \pm 6\%$  de densidad (ISO 845), resistencia a la compresión  $40\%$  (ISO 3386/1)  $> 3,3 \text{ kPa}$ , elongación (ISO 1798)  $\geq 180\%$ , resistencia a la tracción (ISO 1798)  $\geq 100 \text{ kPa}$ .

35 El cuerpo anular tiene un espesor de 25 y 40 mm (dependiendo de la rugosidad de la corteza de los árboles), una anchura de 50 mm y una longitud variable, en función del diámetro del árbol.

El anillo se sitúa alrededor del tronco del árbol, aproximadamente a una altura de entre 150 y 180 cm (fuera del alcance de niños y mascotas).

40 La pieza principal de forma paralelepípedica está formada por dos caras, una de ellas lisa y la otra rugosa formada por estructuras piramidales (1). Esta cara rugosa es la que queda en la parte interior del dispositivo al situarlo alrededor del árbol sobre el que se pretende instalar. En cada uno de los extremos se sitúan dos orificios rematados por sendos ojeteros de latón (2) que sirven de alojamiento a la grapa de hilo de acero (3) que se sitúa 45 ejerciendo una ligera tensión que es la que permite el cierre del dispositivo anular.

50 Las características de elasticidad longitudinal de este material, junto con la disposición de sus elementos estructurales de forma piramidal y situados al "tresbolillo" (Fig. 1), permite cubrir todas las irregularidades y, por tanto, el ajuste total de la banda, impidiendo el paso a las larvas por el interior del dispositivo.

Esta operación se completa con la colocación, sobre la cara exterior de la banda de espuma, de una banda de papel crepe de la misma anchura que la anterior, que con una

ligera elongación longitudinal al aplicarse permite dejar el dispositivo perfectamente ajustado (Fig. 2).

5 Seguidamente, rodeando todo el perímetro y manteniendo una ligera tensión, se coloca una doble vuelta de cinta de papel CREPE o cinta de carroceros de 50 mm de ancho (4), hasta solaparse ambos extremos.

10 A continuación se extiende, mediante la aplicación con la propia palma de la mano, una ligera capa de grasa de litio, grasa consistente de automoción, o un producto graso de origen vegetal por toda la superficie de papel (5).



## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo físico de barrera formado por un revestimiento estanco frente a orugas defoliadoras, formadoras de procesiones, sobre la superficie del tronco de los árboles que las albergan, **caracterizado** porque comprende:
- 10 - Un cuerpo de forma anular (1) que rodee el perímetro del árbol, con su correspondiente sistema de cierre formado por dos ojetes (2) situados en los extremos del dispositivo y una grapa de acero (3).
  - 15 - Una doble vuelta de cinta adhesiva de papel o de carroceros (4), de la misma anchura que el cuerpo principal, que se sitúa sobre el mismo con una ligera elongación al aplicarse y que mantiene una ligera tensión.
  - 20 - Sobre esta cinta, una capa de un material graso de naturaleza semisólida tipo grasa de litio que produce una barrera infranqueable para las orugas.
2. Dispositivo físico según reivindicación 1, **caracterizado** porque el cuerpo anular (1) es de un material elástico que cubre todas las irregularidades con ajuste total de la banda e impedimento total del paso de las larvas.
3. Dispositivo físico según reivindicación 2, **caracterizado** porque el cuerpo anular (1) es de espuma de poliuretano alveolar.

25

**Figura 1**

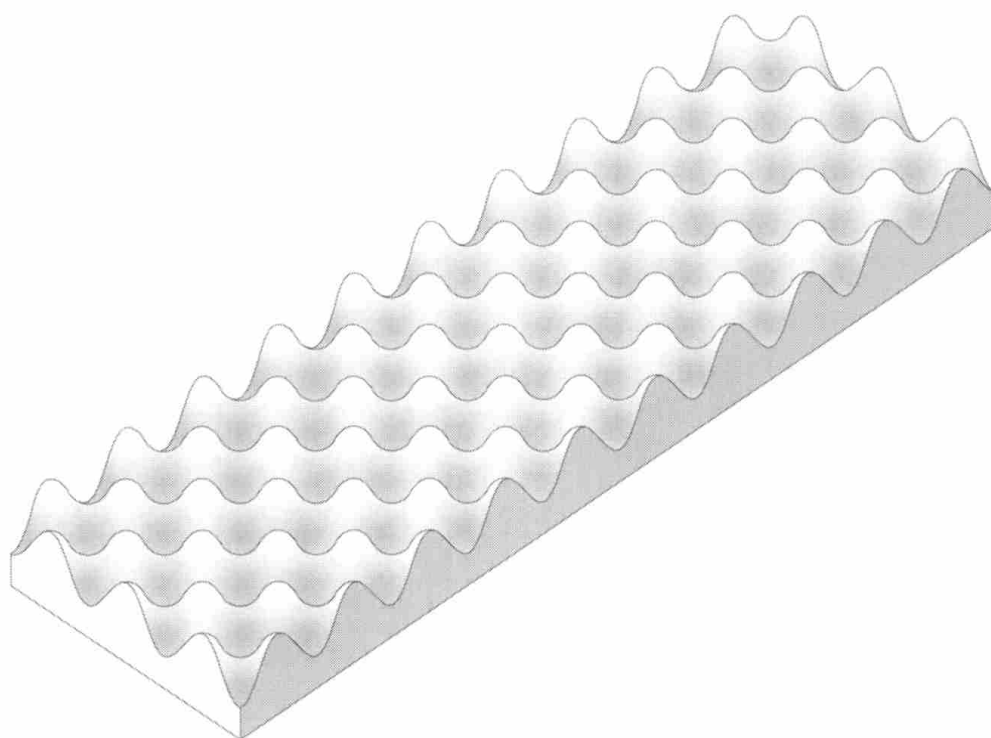


Figura 2

