

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 090**

51 Int. Cl.:

A01K 47/00 (2006.01)

A01K 67/033 (2006.01)

B65D 85/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2014** **E 14162349 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015** **EP 2801254**

54 Título: **Dispositivo para confinar abejorros, uso de un material laminar para confinar abejorros y procedimiento para confinar abejorros**

30 Prioridad:

07.05.2013 NL 2010768

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

22.10.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

HUVERMANN, REMCO WALTER;
MUIJT, EDWIN;
SIMA, PETER y
NÉMETH, RICHARD

74 Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

ES 2 549 090 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

Dispositivo para confinar abejorros, uso de un material laminar para confinar abejorros y procedimiento para confinar abejorros.

5 La presente invención se refiere al campo de la manipulación de abejorros, en particular respecto a la cría, almacenamiento, transporte y ubicación de la polinización de abejorros, véase por ejemplo el documento WO-A-98/21934.

10 Los abejorros son insectos beneficiosos que se utilizan ampliamente como polinizadores en la agricultura, incluyendo la horticultura, el cultivo de verduras y frutas y la propagación de semillas. En vista de su importante papel como polinizadores, se producen en masa por empresas especializadas. En general, una población de abejorros típica utilizada para polinización comprende aproximadamente entre 40 y 250 obreros, una sola reina madura (la reina fundadora) y una multitud de huevos, larvas y pupas. Posiblemente también pueden estar
15 presentes un número de reinas y/o zánganos jóvenes (en una etapa de vida prematura y/o en una etapa de vida madura). Estas poblaciones se crían en unas unidades de cría aislando reinas jóvenes de una población, permitiendo que se apareen e hibernen y permitiendo que pongan huevos en una unidad de cría. Cuando los obreros están presentes, la población creciente puede confinarse en la misma unidad de cría o en una diferente formada por una caja de plástico cerrada con una tapa de plástico.

20 En pleno desarrollo, la población de abejorros puede transferirse a una caja nido que tiene un volumen similar o diferente de la unidad de cría y se transporta a los sitios agrícolas donde se requiere la actividad de polinización. El transporte a dichos lugares puede llevar 1-4 días adicionales (a veces hasta 7 días) y puede ser mediante cualquier medio de transporte adecuado, incluyendo transporte por carretera, transporte marítimo y/o transporte aéreo.

25 Típicamente, el tiempo de desarrollo de una población desde el momento de la instalación de la reina hibernada hasta el envío de la colmena para la polinización es de aproximadamente 9-12 semanas. El desarrollo de la colonia continúa durante el transporte y el período de polinización en el sitio agrícola. Normalmente, el tiempo de desarrollo de una población desde el envío de la colmena hasta el nacimiento de reinas adultas y zánganos es
30 aproximadamente 1-3 meses.

En vista del hecho de que los abejorros obreros tienen una excelente capacidad de roer combinado con su capacidad de picadura, el confinamiento seguro de poblaciones de abejorros es un requisito importante durante la cría, el almacenamiento y el transporte. Un confinamiento seguro es también de importancia en la ubicación de la
35 polinización, por ejemplo para la reubicación de colonias activas o durante períodos en los que el producto se trata químicamente.

En vista de lo anterior, el escape de abejorros de su estructura de confinamiento debe minimizarse y preferiblemente debe evitarse en todo momento con el fin de garantizar la seguridad de los obreros que participan en el manejo del
40 producto del abejorro y/o mantener la calidad del producto del abejorro. Esto pone requisitos estrictos sobre las características de los materiales utilizados para estructuras, tales como cajas nido u otras estructuras de envase, en las que los abejorros quedan confinados durante el proceso de cría y/o almacenamiento y/o transporte y/o en la ubicación de la polinización.

45 En la actualidad, la mayoría de las estructuras utilizadas comercialmente para confinar abejorros son de plástico de paredes gruesas para asegurar el confinamiento de los abejorros. Generalmente, dentro del campo se cree que el uso de tales materiales de plástico de pared gruesa es necesario para confinar de manera segura los abejorros. Ejemplos de dichos productos de abejorros utilizando materiales de plástico de paredes gruesas que se comercializan actualmente son los productos Natupol de Koppert Biological Systems (Berkel en Rodenrijs, Países
50 Bajos). La producción de productos de abejorros utilizando dichos materiales de plástico de paredes gruesas implica unas técnicas de producción relativamente costosas, tales como el termoconformado o moldeo por inyección para formar las piezas de plástico. Así, sería beneficioso tener disponibles materiales de construcción adicionales que puedan emplearse más fácilmente, y que sean adecuados para confinar abejorros de manera segura.

55 Los inventores de la presente invención han encontrado ahora sorprendentemente que un laminado que comprende un tablero de celulosa, tal como cartón sólido, cubierto con una capa gruesa de 10-500 µm de un material que comprende una serie de polímeros, presentando dicho material polimérico una resistencia a la tracción de por lo menos 25 MPa y una microdureza de por lo menos 80 MPa, es adecuado como material de construcción para un dispositivo, tal como una caja nido, para confinar una población de abejorros que comprende obreros. Dicho material
60 de construcción es fácil de emplear. Por ejemplo, las estructuras para confinar abejorros pueden formarse doblando una pieza en bruto diseñada formada a partir del laminado en una configuración diseñada y fijando la pieza en bruto en dicha configuración. Además, pruebas han demostrado que las estructuras construidas a partir de dicho material de construcción son suficientemente adecuadas para confinar de manera segura poblaciones de abejorros que

comprenden obreros.

La invención, por lo tanto, de acuerdo con un primer aspecto, se refiere a un dispositivo, tal como una caja nido, para confinar abejorros (*Bombus* spp.) obreros. El dispositivo comprende una serie de barreras que forman una serie de cámaras adecuadas para confinar obreros abejorro. Las barreras comprenden un laminado que comprende un tablero de celulosa, preferiblemente de cartón sólido, cubierta con una capa gruesa de 10-500 μm de un material que comprende una serie de polímeros, el material polimérico, presentando dicho material polimérico una resistencia a la tracción de por lo menos 25 MPa y una microdureza de por lo menos 80 MPa. De acuerdo con realizaciones preferidas del dispositivo una capa de material polimérico es preferiblemente una capa de la superficie exterior del laminado, y un lado del laminado donde se encuentra preferentemente el material polimérico queda orientado hacia al espacio de la serie de cámaras donde pueden estar presentes los abejorros obreros.

El dispositivo de acuerdo con la invención es adecuado para confinar abejorros obreros. El número de abejorros obreros que pueden ser confinados en el dispositivo puede comenzar en un solo individuo y puede ser de hasta 350 o incluso más. Normalmente las poblaciones de abejorros utilizados para la polinización o criados para tales fines pueden comprender 40-250 obreros o incluso más. En vista de esto, de acuerdo con ciertas realizaciones, el dispositivo es adecuado para confinar más de 40 obreros, tal como aproximadamente de 40 a 350, preferiblemente de 40 a 300, más preferiblemente 40-250 obreros.

Debe entenderse que los abejorros obreros pueden formar parte de una población de abejorros que comprende individuos abejorro de otras clases tales como una reina madura (la reina fundadora), huevos, larvas y/o pupas. Posiblemente también pueden estar presentes un número de reinas y/o zánganos jóvenes (tanto en una etapa de vida prematura y/o como una etapa de vida madura).

De acuerdo con ciertas realizaciones, el dispositivo es adecuado para confinar abejorros obreros durante un período de por lo menos 4 días, tal como por lo menos 7 días, por lo menos 10 días, por lo menos 14 días o por lo menos 16 días. El período de tiempo de confinamiento de los abejorros obreros puede extenderse hasta el período de transporte completo (generalmente 1-4 días, pero a veces extendido a 1-7 días), o incluso al período de cría completa (hasta 12 semanas, tal como hasta 10 semanas).

El dispositivo puede consistir o comprender una estructura, tal como una estructura que comprende una serie de cámaras, adecuadas para confinar abejorros obreros. Tal como se utiliza en la presente descripción, el término "estructura" se refiere a cualquier cosa compuesta por piezas dispuestas entre sí de alguna manera. Confinando los abejorros, estos quedan encerrados y/o se mantienen en la estructura y de este modo se impide que salgan de la estructura. Preferiblemente, el dispositivo es adecuado como caja nido para una población que comprende abejorros obreros. El experto en la materia comprenderá fácilmente los requisitos geométricos para dispositivos y/o estructuras adecuadas para confinar abejorros obreros, tales como las cajas nido. El término "caja nido" debe interpretarse como que incluye unidades de cría, unidades de transporte y colmenas. Dentro del contexto de la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas, "una serie de" debe interpretarse en el sentido de uno o más, siempre que se utilice este término, a menos que se indique otra cosa, tal como por ejemplo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 etcétera.

De acuerdo con realizaciones particulares, las cámaras de confinamiento comprenden una serie de secciones que tienen una geometría angular. Unas cámaras que comprenden secciones que tienen una geometría angular pueden comprender una serie de esquinas formadas por barreras adyacentes que tengan una superficie plana o pueden comprender una serie de barreras que tengan una superficie plana que cambie de dirección bajo un ángulo, en particular, un ángulo recto o un ángulo oblicuo. Unas cámaras que comprenden secciones que tienen una geometría angular pueden formarse en estructuras que tengan una geometría angular, tales como estructuras en forma de caja. Es conocido en la técnica que los obreros abejorro roen, en particular, en las esquinas de las cámaras donde están confinados. De este modo, en particular para los dispositivos para confinar abejorros que comprenden cámaras que tienen secciones de geometría angular, es beneficioso disponer materiales de construcción adicionales.

Una superficie plana debe interpretarse como que incluye una superficie "esencialmente plana". Una "superficie esencialmente plana" es una superficie que esencialmente es plana solamente con desviaciones no esenciales o de menor importancia de una superficie perfectamente plana. Las esquinas incluyen lugares donde se encuentran (bajo un ángulo) superficies planas convergentes de diferentes barreras en una línea de intersección o donde la dirección de una superficie plana de una barrera cambia de dirección (bajo un ángulo). El ángulo entre barreras convergentes o el cambio de dirección de la superficie plana de una barrera, en particular, puede ser un ángulo recto (90°), un ángulo oblicuo (no 90° o multitud de 90°), tal como un ángulo agudo ($> 0^\circ$, $< 90^\circ$) o un ángulo obtuso ($> 90^\circ$, $< 180^\circ$), o es un ángulo reflejo ($> 180^\circ$, $< 360^\circ$). Típicamente, el ángulo puede seleccionarse de un ángulo entre 10° y 170° , tal como $20-160^\circ$, $30-150^\circ$, $40-130^\circ$, $50-120^\circ$, $60-120^\circ$, $70-120^\circ$, $80-110^\circ$, o entre 190° y 350° , tal como $200-340^\circ$, $210-330^\circ$, $220-320^\circ$, $230-310^\circ$, $240-300^\circ$, $250-290^\circ$, $260-280^\circ$.

Las cámaras deben ser adecuadas para confinar abejorros y, por lo tanto, no deberían tener ninguna abertura permanente que permita el paso de los abejorros individuales, en particular obreros, pero preferiblemente también reinas y zánganos, si están presentes. Para ventilación, la estructura puede comprender una serie de aberturas de ventilación. Las aberturas de ventilación pueden formarse, por ejemplo, cubriendo una abertura con barras y/o una malla para evitar la salida de abejorros individuales. Además, la estructura puede comprender una serie de pasos que puedan cerrarse, tales como salidas y/o entradas para permitir la entrada y/o salida de los abejorros individuales cuando es necesario, por ejemplo para permitir su actividad de polinización.

En la estructura, la serie de cámaras se forma a partir de una serie de barreras. En general, una serie de barreras, normalmente una pluralidad de éstas, define una cámara rodeando un vacío. Puede utilizarse cualquier barrera adecuada para rodear una serie de vacíos, formando de esta manera una serie de cámaras, y adecuada para confinar abejorros individuales, en particular abejorros obreros. En general, se prefieren paredes u otras barreras a modo de pared. Tal como entenderán los expertos en la materia, las paredes y otras barreras a modo de pared son barreras que tienen una longitud y una anchura mayor que el grosor. De acuerdo con realizaciones de la invención, la longitud y la anchura son por lo menos la mitad de un orden de magnitud y, preferiblemente, un orden de magnitud, mayores que el grosor. Puede considerarse que los números difieren en medio orden de magnitud si el resultado de la división del número más grande dividido por el número menor es ≥ 5 . Puede considerarse que los números difieren en un orden de magnitud si el resultado de la división del número más grande dividido por el número menor es ≥ 10 . En el contexto de la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas "una pluralidad" debe interpretarse en el sentido de dos o más, siempre que se utilice este término, a menos que se indique lo contrario, tal como 2, 3, 4, 5, 6, 7 etcétera.

De acuerdo con la invención, las barreras comprenden, y de acuerdo con determinadas realizaciones consisten en, un laminado que comprende un tablero de celulosa, cubierto con una capa gruesa de 10-500 μm de un material que comprende una serie de polímeros, presentando dicho material polimérico una resistencia a la tracción de por lo menos 25 MPa y una microdureza de por lo menos 80 MPa. Dicho material de construcción es fácil de emplear pero tal material tal construcción es suficientemente adecuado para confinar de manera segura poblaciones de abejorros que comprenden obreros.

El término "tablero de celulosa" debe interpretarse que se refiere a cualquier material en forma de tablero que consiste esencialmente en fibras de celulosa opcionalmente con un número de componentes añadidos para afectar a la calidad del tablero y su aptitud para el uso al cual está destinado. Por ejemplo, puede añadirse una serie de aditivos resistentes al agua. El tablero de celulosa se selecciona preferiblemente como cartón sólido (tablero de fibra sólido) o cartón estriado o corrugado (tablero de fibra estriado o corrugado). El uso de cartón sólido es el más preferido. De acuerdo con las normas establecidas por la industria del papel, "cartón" generalmente hace referencia a material de papel con un peso de lámina de producto (gramaje) de más de 150 g/m^2 . De acuerdo con la invención, el tablero de celulosa puede tener una masa de por lo menos 200 g/m^2 , preferiblemente 200-3000 g/m^2 , tal como 200-2000 g/m^2 , más preferiblemente 550-1200 g/m^2 .

El tablero de celulosa está cubierto por una capa de 10-500 μm de grosor de un material que comprende una serie de polímeros, el material polimérico, formándose de este modo un laminado. Un "laminado" debe interpretarse como un material que comprende una pluralidad de láminas y/o capas unidas entre sí. La capa del material polimérico puede estar unida directamente al tablero de celulosa o, alternativamente, puede haber presentes una serie de capas intermedias. Por ejemplo, la capa puede aplicarse a una lámina de papel (gramaje $<150 \text{g/m}^2$) y la lámina de papel puede unirse al tablero de celulosa. Puede haber presentes capas intermedias adicionales, por ejemplo, entre una lámina de papel y la capa de material polimérico. La unión de capas puede realizarse por cualquier medio adecuado conocido en la técnica, tal como mediante el uso de adhesivos adecuados. Alternativamente, el material polimérico puede aplicarse al tablero de celulosa o una capa que cubra el tablero de celulosa cuando se encuentra en un estado que permite la adhesión, tal como en un estado fundido o un estado parcialmente fundido. De acuerdo con una alternativa adicional, pueden aplicarse compuestos curables al tablero de celulosa o una capa que cubre el tablero de celulosa y dejarse curar. Por ejemplo, las resinas o barnices pueden curarse sobre la superficie del tablero de celulosa o sobre una capa que cubra el tablero de celulosa.

De acuerdo con ciertas realizaciones, una capa de material polimérico es preferiblemente una capa de la superficie exterior del laminado. Sin embargo, no es necesario que la capa de material polimérico sea una superficie exterior. Capas adicionales pueden cubrir la capa de material polimérico.

El término "cubierto" y términos relacionados tales como "recubrimiento", "cubre" etcétera indican que la capa de material polimérico se superpone a la lámina de tablero de celulosa. El revestimiento del material polimérico será en forma de capa del material polimérico. Dicha capa de material polimérico puede ser una capa continua que cubra toda la superficie de un lado del tablero de celulosa. En realizaciones alternativas, sólo parte de la superficie de un lado del tablero de celulosa puede estar cubierta con una capa de un material polimérico. El recubrimiento puede ser en un solo lado o en ambos lados del tablero de celulosa.

En el laminado, vaya cubierta toda la superficie de un lado del tablero de celulosa o solamente una parte de la superficie con una capa de material polimérico, es preferible que la capa de material polimérico cubra el tablero de celulosa en cualquier esquina de las cámaras. La capa de recubrimiento de material polimérico en las esquinas está presente preferiblemente hasta 20 cm, hasta 15 cm, hasta 10 cm, hasta 5 cm, hasta 2 cm o hasta 1 cm desde que la línea de intersección de las barreras que convergen o desde la línea en una superficie plana de la barrera cambia de dirección.

De acuerdo con realizaciones preferidas, el grosor del material polimérico en el laminado se selecciona entre 8-15, 10-15, 10-20, 10-30, 10-40, 10-50, 10-60, 10-70, 10-80, 10-90, 10-100, 10-110, 10-120, 10-130, 10-140, 10-150, 10-160, 10-170, 10-180, 10-190, 10-200, 10-250, 10-300, 10-350, 10-400, 10-450 μm . El rango de grosor preferido es 12-100 μm , más preferiblemente 12-80 μm . Debe entenderse que cualquier límite superior presentado puede utilizarse como un límite inferior para intervalos alternativos. Por ejemplo, un rango de 15-80 μm se encuentra también dentro del alcance de la invención. Selecciones de los grosores del material polimérico dentro de los intervalos mencionados se traduce en un laminado con unas propiedades adecuadas. El uso de láminas de material polimérico que tienen el grosor indicado se prefiere de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención.

El material polimérico que cubre el tablero de celulosa tiene una resistencia a la tracción de por lo menos 25 MPa. La resistencia a la tracción es una propiedad del material bien conocida en la técnica y se refiere a la tensión máxima que puede soportar un material mientras se tira o se extiende antes que falle o se rompa. Términos alternativos utilizados son resistencia a la tracción final o resistencia final. De acuerdo con una realización preferida, la resistencia a la tracción se mide de acuerdo con ASTM D882 (procedimiento de prueba estándar para propiedades de tracción de laminado de plástico delgado), más preferiblemente ASTM D882-12. Los valores de resistencia a la tracción para polímeros comercialmente relevantes también pueden derivarse de Callister (2003), Osborne y otros (1992), *Modern Plastics Encyclopedia '96*, (McGraw-Hill Companies) o de otras fuentes fácilmente disponibles para el experto.

De acuerdo con ciertas realizaciones, la resistencia a la tracción del material polimérico tiene un valor mayor que un valor seleccionado de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230 MPa. No hay ningún límite superior particular para el valor de la resistencia a la tracción aparte de lo que es factible en la práctica. Sin embargo, se ha encontrado que los materiales que tienen un valor para la resistencia a la tracción por debajo de 250 MPa, tal como inferior a 240 MPa, son suficientemente adecuados en el contexto de la invención. De acuerdo con ciertas realizaciones, se prefieren dichos valores para la resistencia a la tracción por debajo de 250 MPa, tal como inferior a 240 MPa. Así, de acuerdo con ciertas realizaciones de la invención, la resistencia a la tracción del material polimerizado puede estar dentro de cualquiera de los intervalos T1-T276 definidos por combinaciones de valores límite inferior y superior, tal como se presenta en la figura 1.

El material polimérico que cubre el tablero de celulosa, además, tiene una microdureza de indentación de por lo menos 80 MPa. La dureza de indentación es otra propiedad del material bien conocida en la técnica y se refiere a la resistencia del material a la deformación superficial local contra la indentación. Puede medirse en pruebas que emplean una fuerza de ensayo de micro rango (entre $9,807 \cdot 10^{-3}$ y $\leq 9,807$ N) o macro rango (entre $> 9,807$ y $\leq 1176,80$ N). La dureza de indentación determinada para el material polimérico se mide utilizando una fuerza de ensayo de micro rango y, por lo tanto, puede denominarse microdureza de indentación o microdureza. De acuerdo con una realización preferida, la microdureza se mide de acuerdo con ASTM-E384 (procedimiento de prueba estándar para dureza de materiales Knoop y Vickers), más preferiblemente ASTM-E384-11^{et}, utilizando un indentador Vickers. Los valores de microdureza para los polímeros comercialmente relevantes también pueden derivarse de Baltá Calleja y Fakirov (2000) o de otras fuentes fácilmente disponibles para los expertos.

De acuerdo con ciertas realizaciones, la microdureza tiene un valor mayor que un valor seleccionado de 80, 90, 100, 120, 150, 160, 170, 180 MPa. No hay ningún límite superior particular para el valor de la microdureza aparte de lo que es factible en la práctica. Sin embargo, se ha encontrado que los materiales que tienen un valor para la microdureza por debajo de 300 MPa, tal como inferior a 290 MPa, por debajo inferior a 280 MPa, inferior a 270 MPa, inferior a 260 MPa, son suficientemente adecuados en el contexto de la invención. De acuerdo con ciertas realizaciones, se prefieren dichos valores para la microdureza inferiores a 300 MPa, tales como inferiores a 290 MPa, o por debajo de 280 MPa. Así, de acuerdo con cierta realización de la invención, la microdureza del material polimerizado puede estar dentro de cualquiera de los rangos H1-H66 definidos por combinaciones de valores de límite inferior y superior tal como se presenta en la figura 2. En la presente invención, pueden seleccionarse materiales poliméricos que tengan un valor de microdureza dentro de cualquiera de los rangos H1-H66, tal como se presenta en la figura 2, combinado con un valor de resistencia a la tracción dentro de cualquiera de los rangos T1-T276, tal como se presenta en la figura 1, en particular en las combinaciones tal como se presenta en la figura 3.

En el dispositivo de acuerdo con la invención, una capa de material polimérico es preferiblemente una capa de la superficie exterior del laminado y el lado de la capa de material polimérico del laminado está orientada preferiblemente hacia el espacio de la serie de cámaras donde pueden estar presentes abejorros obreros. En esta

configuración, la capa de material polimérico es la capa de laminado que encuentran primero los abejorros obreros, cuando tratan de roer a través del material de construcción de las barreras. En esta configuración se evitan o por lo menos se reducen daños al tablero de celulosa, lo que mejora la durabilidad de la caja nido.

- 5 De acuerdo con ciertas realizaciones en las que una capa de material polimérico es una capa de la superficie externa del laminado y el lado de la capa de material polimérico del laminado queda orientado hacia el espacio de la serie de cámaras donde pueden estar presentes abejorros obreros, la microdureza del tablero de celulosa es menor que la microdureza del material polimérico. Esto crea una configuración en la que un material relativamente duro cubre un material relativamente más blando. Esto mejora, además, la resistencia al roído, en particular cuando se
10 utilizan capas relativamente delgadas (12-100 μm , tal como 12-80 μm) de material polimérico. De acuerdo con dichas realizaciones, la microdureza del tablero de celulosa puede tener un valor de 90-10%, tal como 80-20%, 70-30%, 60-40% o 50-40% del valor microdureza del material polimérico.

- 15 En cuanto a los abejorros, para los cuales el dispositivo es adecuado su confinamiento, puede observarse que pueden ser seleccionados de cualquier *Bombus spp* tal como, en particular *B. terrestris*, más en particular *B. terrestris terrestris*, *B. terrestris audax*, *B. terrestris dalmatinus* o *B. terrestris sassaricus*, *B. canariensis* (o alternativamente *B. terrestris canariensis*), *B. impatiens*, *B. vosnesenskii*, *B. ignitus*, *B. diversus*, *B. occidentalis*, incluyendo cualquier subespecie.

- 20 El material polimérico que cubre el tablero de celulosa comprende una serie de polímeros. El polímero puede seleccionarse de cualquier polímero natural o sintético. Tal como se ha indicado anteriormente, en el contexto de la presente descripción y las reivindicaciones adjuntas "una serie de" debe interpretarse en el sentido de uno o más, cada vez que se utilice este término, a menos que se indique lo contrario, tal como 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 etcétera. Así, el material polimérico puede comprender un único polímero o una pluralidad de polímeros formando una mezcla. La
25 estructura química del polímero no es esencial, siempre y cuando el material polimérico obtenga las propiedades mecánicas requeridas de resistencia a la tracción y microdureza. El material polimérico puede comprender polímeros esencialmente lineales y/o puede comprender cadenas de polímeros reticulados. Aparte de polímeros, en el material polimérico pueden estar presentes aditivos tales como lubricantes, estabilizadores térmicos, estabilizadores de la luz, plastificantes, rellenos, retardadores de llama, fragancias, modificadores de impacto, refuerzos, pigmentos, etcétera. Es preferible que los polímeros constituyan la mayor parte del material polimérico.

- Los polímeros que combinan valores adecuados para la fuerza a la tracción y la microdureza y que, por lo tanto, pueden elegirse dentro de la selección del número de polímeros para el material polimérico, pueden seleccionarse
35 de poliamidas (PA), tales como PA5/10, PA6, PA6/4, PA6/6, PA6/9, PA6/10, PA6/12, PA6/66, PA10/10, PA11, PA12, PA12/12, PA4/6, PA66/610, PA6I, PA mXD6, poliamida orientada biaxialmente (boPA) y poliamida orientada (oPA); poliestireno (PS), tal como poliestireno de alto impacto (HIPS) y poliestireno orientado (OPS); polipropileno (PP), tal como polipropileno fundido (CPP), polipropileno orientado (OPP) y polipropileno orientado biaxialmente (BOPP); cloruro de polivinilo (PVC), tal como cloruro de polivinilideno (PVDC), cloruro de polivinilo no plastificado (uPVC) y cloruro de polivinilo plastificado (pPVC); tereftalato de polietileno (PET), tal como tereftalato de polietileno amorfo (APET), tereftalato de polietileno con glicol (PETG), tereftalato de polietileno metalizado (MPET), tereftalato de polietileno orientado (oPET) y tereftalato de polietileno orientado biaxialmente (boPET); policarbonato (PC); ácido poliláctico (PLA); polihidroxialcanoato (PHA), tal como poli-3-hidroxitirato (P3HB), poli-4-hidroxitirato (P4HB), polihidroxi valerato (PHV), polihidroxi hexanoato (PHH), polihidroxi octanoato (PHO), poli-3 hidroxi butirato-co-3
40 hidroxihexanoato (PHBH) y copolímero poli-3-hidroxitirato covalerato (PHBV); almidón termoplástico (TPS); plásticos a base de celulosa, tales como hidrato de celulosa, acetato de celulosa (CA), acetato butirato de celulosa (CAB), propionato de celulosa (CP), butirato de celulosa (CB), acetato propionato de celulosa (CAP), y triacetato de celulosa (CTA); furanoato de polietileno (PEF), succinato de polibutileno (PBS); adipato succinato de polibutileno (PBSA); tereftalato de polibutileno (PBT); polimetil metacrilato (PMMA), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS); poliéter éter cetona (PEEK); polioximetileno (POM); éter de polifenileno (PPE); óxido de polifenileno (PPO); sulfuro de polifenileno (PPS); polimetilepenteno (PMP); estireno acrilonitrilo (SAN); acrilonitrilo estireno acrilato (ASA); poliuretano (PU); alquídicos; acrílicos; resinas epoxi (EP); alílicos, tales como ftalato de dialilo (DAP), dialil iso-ftalato (DAIP) y carbonato de alilo diglicol (ADC); melamina formaldehído (MF); urea formaldehído (UF); fenol-formaldehído (PF); viniléster.

- 55 Preferiblemente, uno o más de la serie de polímeros para el material polimérico puede seleccionarse de una poliamida (PA), un poliestireno (PS), un tereftalato de polietileno (PET), un polipropileno (PP), un cloruro de polivinilo (PVC), un ácido poliláctico (PLA) o un polihidroxialcanoato (PHA), tal como un copolímero poli-3-hidroxitirato covalerato (PHBV).

- 60 El material polimérico puede comprender un polímero individual de las listas anteriores, o una mezcla de polímeros. Se prefiere el uso de PET (en particular en el rango de grosor de 10-50 μm , preferiblemente en el rango de grosor de 10 a 20 μm) o OPP (en particular en el rango de grosor de 10-80 μm). Se ha demostrado que el uso de laminados que comprenden capas de recubrimiento de estos polímeros presenta una buena resistencia contra el roído de los

abejorros obreros a la vez que estos polímeros también son fácilmente disponibles y pueden procesarse fácilmente.

5 De acuerdo con una realización preferida, por lo menos parte del dispositivo se dobla partir de una pieza en bruto formada a partir del laminado. El uso de piezas en bruto para la construcción de estructuras es conocido en la técnica. En general, se corta una disposición diseñada de la pieza en bruto de una lámina de material. El corte se realizarse mediante cualquier medio adecuado. Después de cortar la pieza en bruto, ésta se dobla en la conformación diseñada y se fija en esa conformación. La fijación puede lograrse por cualquier medio adecuado, incluyendo grapas, adhesivo (en particular, termofusible), clips, cinta adhesiva, correas, o el diseño de la pieza en bruto puede comprender piezas de bloqueo. De acuerdo con una realización de la invención, puede utilizarse una pieza en bruto tal como se presenta en la figura 4. A partir de esta pieza en bruto, una caja nido tal como se presenta en la figura 7 puede formarse doblándola en la configuración diseñada y fijándola en la configuración diseñada.

15 Otro aspecto de la invención se refiere al uso de un laminado que comprende un tablero de celulosa, preferiblemente cartón sólido, cubierto con una capa de 10-500 μm de grosor, preferiblemente como una capa de recubrimiento de superficie exterior, de un material que comprende una serie de polímeros, presentando dicho material polimérico una resistencia a la tracción de por lo menos 25 MPa y una microdureza de indentación de por lo menos 80 MPa, como material de construcción para un dispositivo, tal como una caja nido, para confinar abejorros obreros, el que en dicho uso una capa de material polimérico preferiblemente queda orientada hacia unos espacios en el dispositivo en el que pueden estar presentes los abejorros obreros.

Los detalles de las características específicas del laminado y de realizaciones preferidas serán claros a partir de la descripción anterior en relación con el dispositivo de la invención que utiliza el mismo laminado.

25 Todavía otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para confinar abejorros obreros. Dicho procedimiento comprende las etapas de:

- 30 - disponer un laminado que comprende un tablero de celulosa, preferiblemente cartón sólido, cubierto con una capa de 10-500 μm de grosor, de un material que comprende una serie de polímeros, presentando dicho material polimérico una resistencia a la tracción de por lo menos 25 MPa y una microdureza de indentación de por lo menos 80 MPa, en el que una capa de material polimérico es preferiblemente una capa de la superficie exterior del laminado;
- 35 - construir, a partir del laminado, un dispositivo, tal como una caja nido, que comprende una serie de cámaras de confinamiento adecuadas para confinar abejorros obreros, en el que el dispositivo está construido preferiblemente de manera que el lado de la capa polimérica del laminado queda orientado hacia espacios donde pueden estar presentes abejorros obreros;
- colocar una serie de abejorros obreros en cámaras de confinamiento del dispositivo.

40 También para este aspecto de la invención, el laminado y el dispositivo construido a partir del mismo son elementos clave. Los detalles de las características específicas del laminado y el dispositivo y de realizaciones preferidas del laminado y el dispositivo serán claros a partir de la descripción anterior en relación con el dispositivo de la invención que utiliza el mismo laminado.

45 La invención se ilustrará ahora con referencia a los siguientes experimentos que hacen uso de ciertas realizaciones de la invención. Debe entenderse que la invención no se limita a la utilización de estas realizaciones específicas.

Experimentos

Esquema general

50 Se colocan unas colonias de *Bombus terrestris* que consisten en un mínimo de 50 larvas y un mínimo de 150 obreros (típico: más de 300 obreros) en unas colmenas dobladas partir de una pieza en bruto tal como se presenta en la figura 4. La pieza en bruto (1) se corta (las líneas de corte se indican en líneas continuas) a partir de un laminado de cartón sólido que tiene un gramaje de 850-900 g/m^2 cubierto con una hoja de polímero. En la configuración doblada (las líneas de doblado se indican en líneas discontinuas) de la pieza en bruto, las paredes más largas (2) y el plano superior (3) e inferior (4) de las colmenas están formados por una sola capa de laminado y las paredes más cortas (5) de las colmenas están formadas por dos capas del laminado. Las paredes más cortas (5) de las colmenas tienen cada una dos aberturas de ventilación (6) que, en la colmena completamente montada, están cubiertas con una malla (7) que tiene aberturas cuadradas de 2 mm x 2 mm. Una de las paredes más largas comprende un orificio de entrada y salida (8) que puede cerrarse con un tapón.

Para facilitar la instalación de una bolsa que comprende agua con azúcar (aprox. 2 kilos de una solución de azúcar) que sirve de nutrición para los abejorros, la pieza en bruto de la figura 5 se diseña y se corta a partir de un cartón

ondulado (las líneas de corte se indican en líneas continuas, las líneas de doblado se indican en líneas discontinuas que tienen intervalos cortos, los pliegues de corte se indican con líneas discontinuas que tienen intervalos largos). Esta pieza en bruto puede doblarse en el elemento interior (9) que se presenta en la figura 6. La función principal del elemento interior (9) es fijar de manera segura los fondos de cría y la bolsa de azúcar.

5 En la figura 7 se presenta la colmena completamente montada. Después de doblarse, las piezas en bruto se fijan en la configuración diseñada con grapas. En vista de que en experimentos preliminares anteriores se escapaban abejorros, se aplicó cinta de aluminio como medida de seguridad en las esquinas para un mínimo de 20 mm en la parte exterior de las colmenas utilizadas en las pruebas. La solución de azúcar es accesible a través de una punta de alimentación (10) donde un extremo de una mecha fibrosa cuelga en la solución de azúcar. La solución de azúcar, en principio, proporciona hidratos de carbono suficientes para que la colonia se mantenga durante el tiempo del experimento. Los obreros y las larvas se transfieren a las colmenas en un fondo de cría (11). La presencia de larvas es un estímulo para que los obreros busquen polen y néctar con el fin de cubrir las necesidades de nutrientes de la colonia.

15 Las colmenas que contienen las colonias de abejorros se cargan en un palé y se colocan al aire libre, protegidos de la vista, la lluvia, la luz solar directa y el viento, a temperaturas entre 7° C y 28° C. El polen se presenta en cantidades limitadas, suficiente para sólo 5 días.

20 Por lo menos cada 72 horas se comprueba si las colmenas tienen daños visibles en el exterior. El daño crítico en este ensayo se define como una abertura con un círculo inscrito de un diámetro mínimo de 6 mm. Cuando se encuentra un daño crítico, la prueba se detiene y se registra el tiempo entre la colocación de los abejorros en la colmena y la primera observación del daño crítico. Después de congelar las colmenas, también se inspecciona el interior de la colmena.

25 Experimento 1A: cartón recubierto con PET

30 El laminado consiste en un cartón con una capa de PET de 12 µm recubierta en cada lado. El PET es un polímero que tiene una resistencia a la tracción que se dice que es de aproximadamente 172 MPa y una micro dureza de aproximadamente de 200 MPa. El lote de prueba contenía 2 colmenas, de las cuales 0 mostraron un daño crítico 14 días después de colocar los abejorros en el recinto. La inspección visual del interior de las colmenas no reveló daños que pudieran progresar a un daño crítico.

35 Experimento 1B: cartón recubierto con OPP

40 El laminado consiste en el citado cartón con una capa de OPP de 80 µm recubierta en cada lado. El OPP es un polímero que tiene una resistencia a la tracción que se dice que es de aproximadamente 172-207 MPa y una micro dureza de aproximadamente 80 MPa. El lote de prueba contenía 2 colmenas, de las cuales 0 mostraron un daño crítico 14 días después de colocar los abejorros en el recinto. La inspección visual del interior de las colmenas no reveló daños que pudieran progresar a un daño crítico.

Experimento 1C (comparativo): cartón recubierto con PE

45 El laminado consiste en un cartón con una capa de PE de 12 µm recubierta en cada lado. El PE es un polímero que tiene una resistencia a la tracción de aproximadamente 8,3 que se dice que es de aproximadamente entre 8,3 y 17,2 MPa y una micro dureza de aproximadamente 25 MPa.

50 El lote de prueba contenía 2 colmenas, de las cuales 2 mostraron un daño crítico en una esquina superior dos días después de colocar los abejorros en el recinto. La inspección visual del interior de las colmenas mostró que, además del daño crítico, adyacente a la cinta de aluminio el laminado de las esquinas se eliminó a lo largo de la cinta de aluminio.

55 Las pruebas muestran el confinamiento seguro de los abejorros en realizaciones de ejemplo de la invención durante un período de hasta 14 días. En vista de la ausencia de daño en el lado interior de la colmena que potencialmente podría progresar a un daño crítico, existe una seguridad justificada de que mediante el uso de la presente invención puede mantenerse un confinamiento seguro de los abejorros durante períodos de tiempo más largos. Esto fue confirmado por otras pruebas en las que 70 de las colmenas recubiertas con PET que contenían colonias de abejorros fueron transportadas durante un período de 5 días sin escapes de abejorros o signos de daños exteriores.

60 Lista de referencias

Callister, William D. Jr., *Materials Science and Engineering an Introduction 6th edition*, (2003) John Wiley & Sons,

McGraw-Hill Companies, *Modern Plastics Encyclopedia '96*, (1995)

Baltá Calleja, F. J. and Fakirov, S., *Microhardness of Polymers*, (2000) Cambridge University Press

Osborn, Kenton R., and Jenkins, Wilmer A., *Plastic Films Technology and Packaging Applications*, (1992) Technomic Publishing Company.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para confinar abejorros obreros (*Bombus* spp.), tal como una caja nido, que comprende una serie de barreras (2, 3, 4, 5) que forman una serie de cámaras adecuadas para confinar abejorros obreros, en el que dichas barreras (2, 3, 4, 5) comprenden un laminado que comprende un tablero de celulosa, preferiblemente cartón sólido, cubierto con una capa de 10-500 μm de grosor de un material que comprende una serie de polímeros, presentando dicho material polimérico una resistencia a la tracción de por lo menos 25 MPa y una microdureza de indentación de por lo menos 80 MPa, en el que una capa de material polimérico es preferiblemente una capa de la superficie exterior del laminado, y en el que un lado del laminado donde se encuentra preferiblemente el material polimérico queda orientado hacia el espacio de la serie de cámaras donde pueden estar presentes los abejorros obreros.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el grosor de la capa de material polimérico se selecciona de 10-20, 10-30, 10-40, 10-50, 10-60, 10-70, 10-80, 10-90, 10-100, 10-110, 10-120, 10-130, 10-140, 10-150, 10-160, 10-170, 10-180, 10-190, 10-200, 10-250, 10-300, 10-350, 10-400, 10-450 μm .
3. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el tablero de celulosa tiene una masa de por lo menos 200 g/m^2 , preferiblemente 200-3000 g/m^2 , tal como 200-2000 g/m^2 , más preferiblemente 550-1200 g/m^2 .
4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la resistencia a la tracción tiene un valor mayor que un valor seleccionado de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230 MPa.
5. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la microdureza de indentación tiene un valor mayor que un valor seleccionado de 80, 90, 100, 120, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500 MPa.
6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el material polimérico comprende uno o más polímeros seleccionados de poliamida (PA), poliestireno (PS), tereftalato de polietileno (PET), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), ácido poliláctico (PLA) o polihidroxicanoato (PHA), en particular copolímero poli-3-hidroxitirato covalerato (PHBV).
7. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la caja nido se dobla a partir de una pieza en bruto (1) formada a partir del laminado.
8. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizado por el hecho de que el tablero de celulosa se selecciona como un cartón sólido que tiene un gramaje de 825 a 925 g/m^2 , preferiblemente de 850-900 g/m^2 , presentando la capa de material polimerizado un grosor de 10-80 μm , y el material polimérico se selecciona como tereftalato de polietileno (PET), preferiblemente tereftalato de polietileno bi-orientado (BOPET), o polipropileno (PP), preferiblemente polipropileno orientado (OPP).
9. Uso de un laminado que comprende un tablero de celulosa, preferiblemente cartón sólido, cubierto con una capa de 10-500 μm de grosor, preferiblemente como una capa de recubrimiento de la superficie exterior, de un material que comprende una serie de polímeros, presentando dicho material polimérico una resistencia a la tracción de por lo menos 25 MPa y una microdureza de indentación de por lo menos 80 MPa, como material de construcción para un dispositivo, tal como una caja nido, para confinar abejorros obreros, en el que en dicho uso un lado del material polimérico del laminado queda orientado preferiblemente hacia espacios en el dispositivo donde pueden estar presentes abejorros obreros.
10. Uso de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que el grosor de la capa de material polimérico se selecciona entre 10-20, 10-30, 10-40, 10-50, 10-60, 10-70, 10-80, 10-90, 10-100, 10-110, 10-120, 10-130, 10-140, 10-150, 10-160, 10-170, 10-180, 10-190, 10-200, 10-250, 10-300, 10-350, 10-400, 10-450 μm .
11. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-10, caracterizado por el hecho de que el tablero de celulosa tiene una masa de por lo menos 200 g/m^2 , preferiblemente 200-3000 g/m^2 , tal como 200-2000 g/m^2 , más preferiblemente 550-1200 g/m^2 .
12. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-11, caracterizado por el hecho de que la resistencia a la tracción tiene un valor mayor que un valor seleccionado de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230 MPa.
13. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-12, caracterizado por el hecho de que la microdureza de indentación tiene un valor mayor que un valor seleccionado de 80, 90, 100, 120, 150, 200, 250, 300,

350, 400, 450, 500 MPa.

5 14. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-13, caracterizado por el hecho de que el material polimérico comprende uno o más polímeros seleccionados de poliamida (PA), poliestireno (PS), tereftalato de polietileno (PET), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), poliláctico ácido (PLA) o polihidroxialcanoato (PHA), en particular copolímero poli-3-hidroxitirato covalerato (PHBV).

10 15. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-14, caracterizado por el hecho de que a partir del laminado se forma una pieza en bruto (1) y el dispositivo se dobla partir de la pieza en bruto y preferiblemente la pieza en bruto doblada (1) se fija en una configuración doblada.

15 16. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 9-15, caracterizado por el hecho de que el tablero de celulosa se selecciona como cartón sólido que tiene un gramaje de 825-925 g/m², preferiblemente 850-900 g/m², presentando la capa de material polimérico un grosor de 10-80 μm, y el material polimérico se selecciona como tereftalato de polietileno (PET), preferiblemente tereftalato de polietileno bi-orientado (BOPET) o polipropileno (PP), preferiblemente polipropileno orientado (OPP).

17. Procedimiento para confinar abejorros obreros, que comprende:

- 20 - disponer un laminado que comprende un tablero de celulosa, preferiblemente cartón sólido, cubierto con una capa de 10-500 μm de grosor, de un material que comprende una serie de polímeros, presentando dicho material polimérico una resistencia a la tracción de por lo menos 25 MPa y una microdureza de indentación de por lo menos 80 MPa, en el que una capa de material polimérico es preferiblemente una capa de la superficie exterior del laminado;
- 25 - construir, a partir del laminado, un dispositivo, tal como una caja nido, que comprende una serie de cámaras de confinamiento adecuadas para confinar abejorros obreros, en el que el dispositivo está construido preferiblemente de manera que el lado de la capa polimérica del laminado queda orientado hacia espacios donde pueden estar presentes abejorros obreros;
- 30 - colocar una serie de abejorros obreros en cámaras de confinamiento del dispositivo.

18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizado por el hecho de que el dispositivo es un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7.

ES 2 549 090 T3

Límite superior de resistencia a la tracción (Mpa)

	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
25	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23
30		T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36	T37	T38	T39	T40	T41	T42	T43	T44	T45
40			T46	T47	T48	T49	T50	T51	T52	T53	T54	T55	T56	T57	T58	T59	T60	T61	T62	T63	T64	T65	T66
50				T67	T68	T69	T70	T71	T72	T73	T74	T75	T76	T77	T78	T79	T80	T81	T82	T83	T84	T85	T86
60					T87	T88	T89	T90	T91	T92	T93	T94	T95	T96	T97	T98	T99	T100	T101	T102	T103	T104	T105
70						T106	T107	T108	T109	T110	T111	T112	T113	T114	T115	T116	T117	T118	T119	T120	T121	T122	T123
80							T124	T125	T126	T127	T128	T129	T130	T131	T132	T133	T134	T135	T136	T137	T138	T139	T140
90								T141	T142	T143	T144	T145	T146	T147	T148	T149	T150	T151	T152	T153	T154	T155	T156
100									T157	T158	T159	T160	T161	T162	T163	T164	T165	T166	T167	T168	T169	T170	T171
110										T172	T173	T174	T175	T176	T177	T178	T179	T180	T181	T182	T183	T184	T185
120											T186	T187	T188	T189	T190	T191	T192	T193	T194	T195	T196	T197	T198
130												T199	T200	T201	T202	T203	T204	T205	T206	T207	T208	T209	T210
140													T211	T212	T213	T214	T215	T216	T217	T218	T219	T220	T221
150														T222	T223	T224	T225	T226	T227	T228	T229	T230	T231
160															T232	T233	T234	T235	T236	T237	T238	T239	T240
170																T241	T242	T243	T244	T245	T246	T247	T248
180																	T249	T250	T251	T252	T253	T254	T255
190																		T256	T257	T258	T259	T260	T261
200																			T262	T263	T264	T265	T266
210																				T267	T268	T269	T270
220																					T271	T272	T273
230																						T274	T275
240																							T276

Límite inferior de resistencia a la tracción (Mpa)

FIG. 1

Límite superior de microdureza (Mpa)

	80	90	100	120	150	200	250	300	350	400	450	500
Límite inferior de microdureza (Mpa)	80	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11
	90		H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
	100			H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
	120				H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38
	150					H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45
	200						H46	H47	H48	H49	H50	H51
	250							H52	H53	H54	H55	H56
	300								H57	H58	H59	H60
	350									H61	H62	H63
	400										H64	H65
	450											H66

FIG. 2

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	
T265	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T266	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T267	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T268	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T269	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T270	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T271	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T272	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T273	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T274	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T275	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T276	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

FIG. 3 (continúa)

	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46	H47	H48	H49	H50	H51	H52	H53	H54	H55	H56	H57	H58	H59	H60	H61	H62	H63	H64	H65	H66
T265	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T266	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T267	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T268	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T269	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T270	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T271	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T272	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T273	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T274	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T275	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
T276	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

FIG. 3 (continúa)

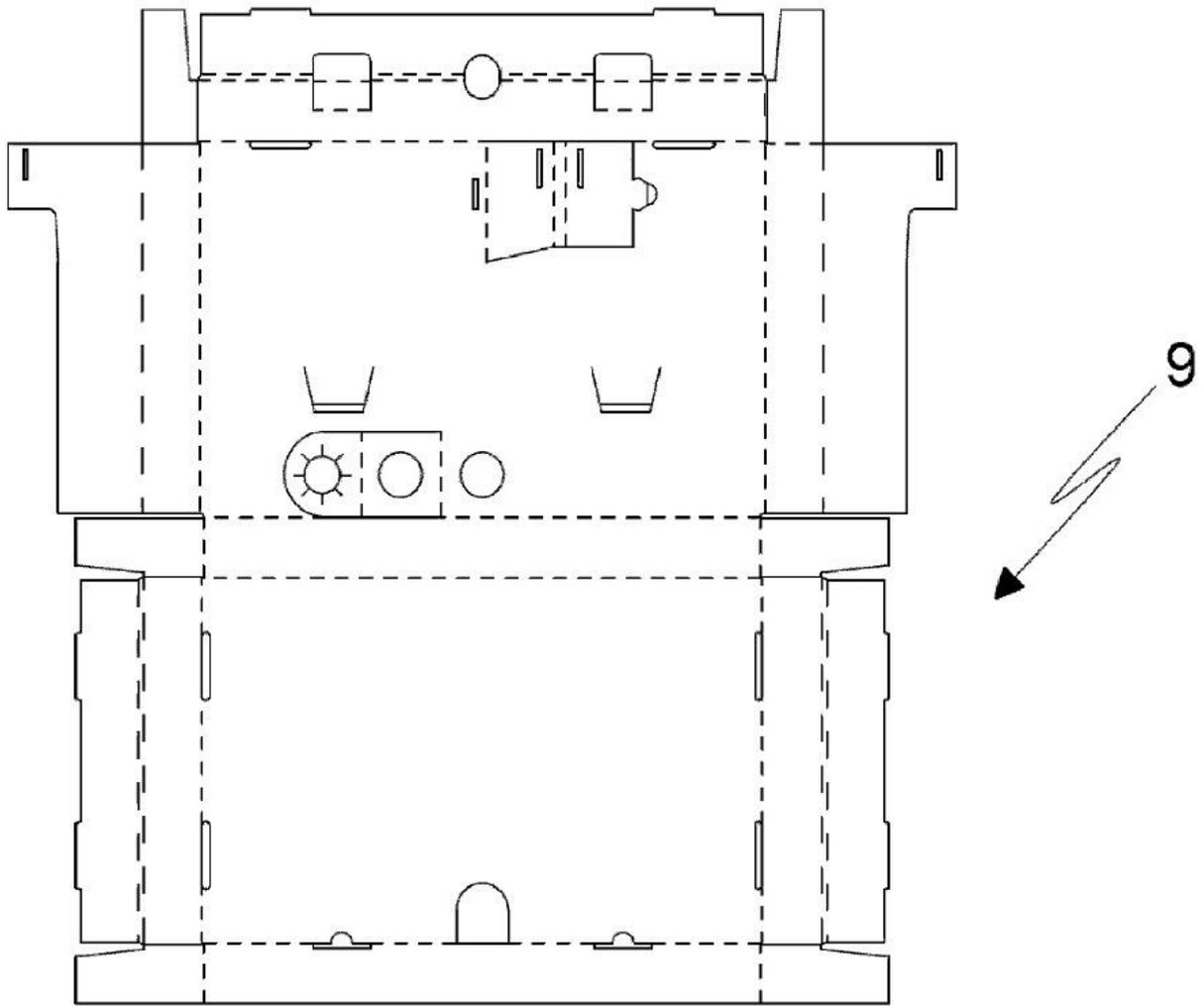


FIG. 5

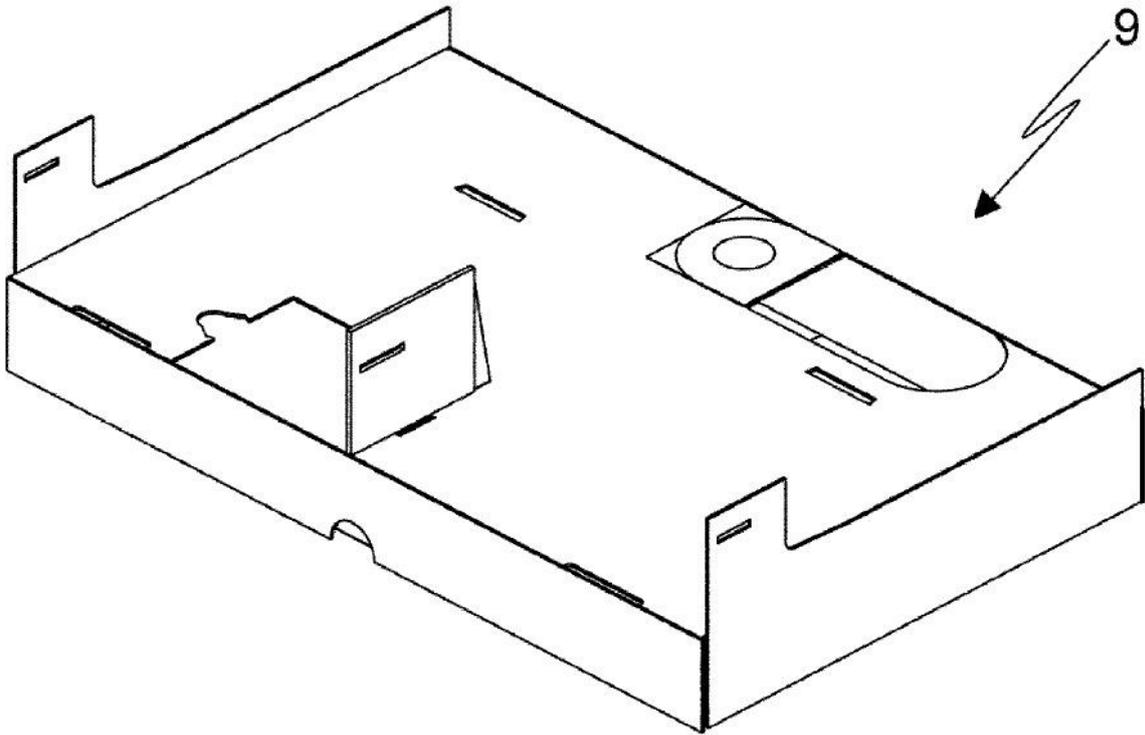


FIG. 6

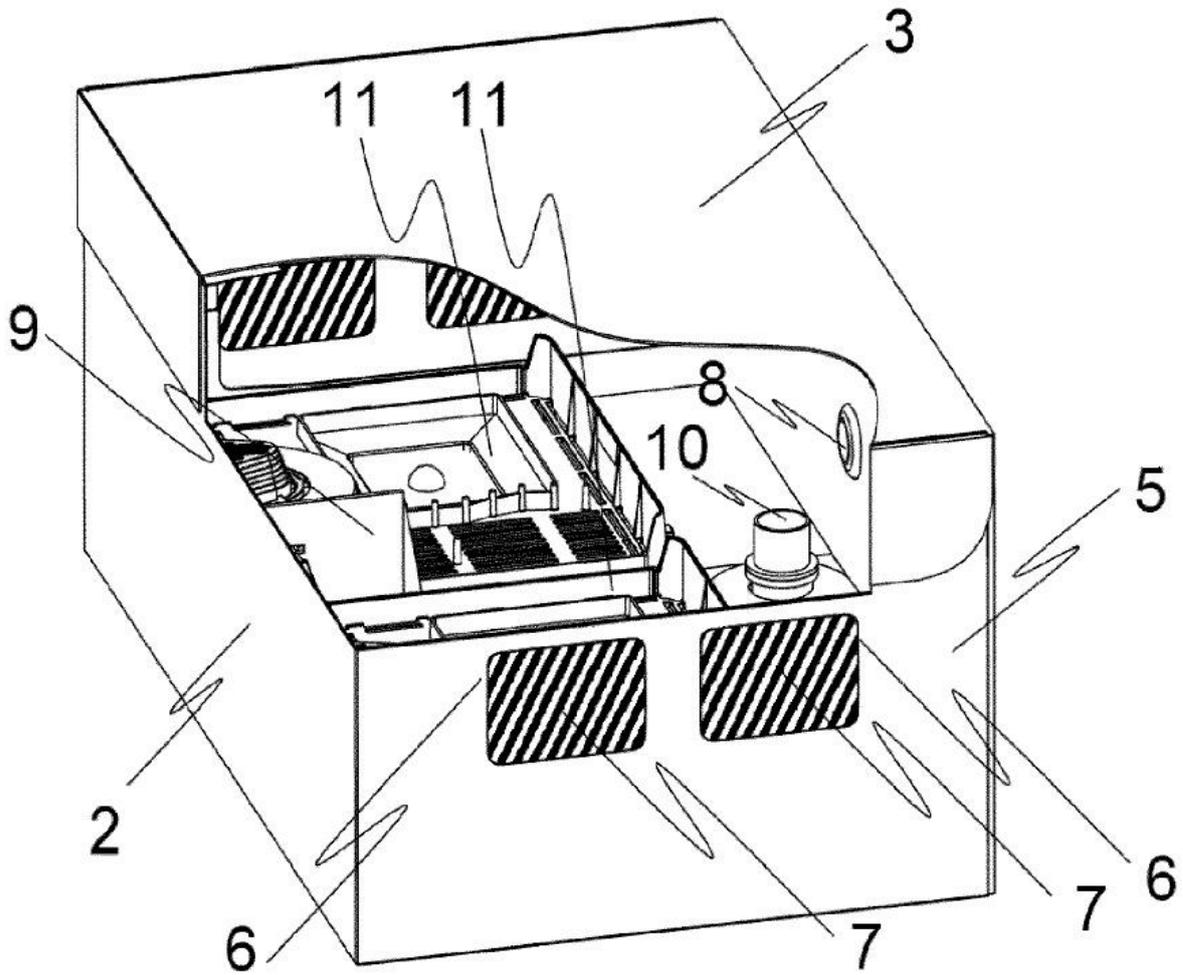


FIG. 7

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *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

10

- WO 9821934 A

Literatura diferente de patentes citada en la descripción

15

- OSBORNE y otros, *the Modern Plastics Encyclopedia* '96. McGraw-Hill Companies, 1992
- CALLISTER, WILLIAM D. JR. *Materials Science and Engineering an Introduction*. John Wiley & Sons, 2003

20

- *Plastics Encyclopedia* '96. McGraw-Hill Companies, 1995

- BALTÁ CALLEJA, F.J. ; FAKIROV, S. *Microhardness of Polymers*. Cambridge University Press, 2000
- OSBORN, KENTON R.; JENKINS, WILMER A. *Plastic Films Technology and Packaging Applications*. Technonomic Publishing Company, 1992