

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 446**

51 Int. Cl.:

A01K 67/033 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2014** **PCT/NL2014/050247**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014** **WO14171829**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2014** **E 14722373 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017** **EP 2986107**

54 Título: **Método y sistema para cultivo de insectos que utiliza una pluralidad de cajas individuales**

30 Prioridad:

19.04.2013 NL 2010666

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

20.02.2018

73 Titular/es:

**BUHLER (CHANGZHOU) INSECT
TECHNOLOGIES CO.LTD. (100.0%)
No. 8, 7th Avenue, Tianmu Lake Industrial Park
Liyang, Jiangsu Province, CN**

72 Inventor/es:

**AARTS, KEES WILHELMUS PETRUS y
ARSIWALLA, TARIQUE**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 655 446 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

Método y sistema para cultivo de insectos que utiliza una pluralidad de cajas individuales

5 [0001] La invención se refiere a un método y sistema para cultivo de insectos, y un contenedor de cultivo para usar en el método y sistema. La invención también se refiere a conversión de residuos.

10 [0002] A partir del documento publicado de solicitud de patente internacional WO 2012/115959 A2 se conoce que un sistema de crianza de larvas tiene una pluralidad de bandejas de cultivo sin cubrir dispuestas en pilas, con cada pila compuesta de múltiples niveles de bandejas. Un sistema de entrega de pienso entrega automáticamente pienso para larvas a las bandejas de cultivo seleccionadas, mientras que un sistema de entrega de agua separado entrega agua a las bandejas de cultivo.

15 [0003] En un sistema para cultivo de moscas y descomposición de residuos orgánicos, como descrito en el documento de patente coreana KR 100524413 B1, cámaras de cultivo sucesivas se usan para cultivar imagos de mosca doméstica y para parasitoides de díptera. Cada cámara de cultivo usa una pluralidad de contenedores de cultivo sujetos en filas apiladas por un bastidor de montaje.

20 [0004] El uso de contenedores individuales o bandejas en el tratamiento de materia orgánica y/o el cultivo de insectos se describe posteriormente en los documentos de patente US 5,819,685, US 5,351,643, WO 2012/073949, WO 93/01711 y WO 94/19296.

25 [0005] En los sistemas conocidos no ha sido posible observar de manera continua los procesos en los contenedores individuales de manera eficaz. Esto ha reducido el control sobre los procesos y ha provocado a veces rendimientos erráticos.

30 [0006] Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proponer y ofrecer un sistema y método mejorados para el cultivo de insectos. En un sentido más general es así un objeto de la invención superar o mejorar al menos una de las desventajas de la técnica anterior. También puede verse como un objeto de la presente invención proporcionar estructuras alternativas y pasos de método que sean menos voluminosos en el ensamblaje y funcionamiento y que además se puedan realizar relativamente de manera económica. Alternativamente es un objeto de la invención proporcionar al menos al público una elección útil.

35 [0007] Con este fin, la invención proporciona un método para cultivo de insectos, un sistema para realizar el método, y una caja para usar en el método y sistema tal y como se define por una o más de las reivindicaciones anexas.

40 [0008] La invención es útil para producir insectos, en particular en su fase larvaria o pupal, y gusanos para conversión en material nutriente, tales como proteínas, ácidos grasos, quitina, o similares.

45 [0009] Más en particular la invención es útil para proporcionar materia básica para ser completamente convertida en diferentes corrientes nutrientes, tales como fracciones que contienen grasa, que contienen agua y que contienen sólido. Tal método de conversión eficaz, que no es parte de la presente invención, puede comprender los pasos de:

- (a) aplastar insectos o gusanos obteniendo así una pulpa,
- (b) calentar la pulpa a una temperatura de 70-100°C, y
- (c) someter la pulpa calentada a un paso de separación física.

50 El paso de separación física puede incluir decantación y/o centrifugado. Tal método puede opcionalmente también comprender tratamiento enzimático de la pulpa, tal como hidrólisis enzimática para obtener una mezcla hidrolizada antes del paso de calentamiento. Una fracción con grasa obtenida por tales métodos puede comprender al menos 80 % en peso de grasa de insecto o de gusano de la que al menos 40 % en peso pueden ser grasas saturadas. Una fracción de proteína acuosa se puede secar para obtener material de proteína seca,

55 que puede contener al menos 40 % en peso de materia derivada de proteína de gusano y como mucho 25 % en peso de grasa de insecto o de gusano basado en peso en seco. La proteína puede luego tener una digestibilidad de pepsina de al menos 50 %. Las corrientes de nutrientes resultantes se pueden usar en la industria alimentaria, del pienso y farmacéutica.

60 [0010] Los aspectos ventajosos adicionales de la invención quedarán claros a partir de la descripción anexa y en referencia a los dibujos anexos, donde:

65 La figura 1, en una perspectiva a vista de pájaro, muestra esquemáticamente una instalación de producción para cultivo de insectos conforme a la presente invención;
La figura 2 es una vista en perspectiva parcial que muestra una pluralidad de cajas apiladas en columnas adyacentes con un sistema de aireación según la invención; y

La figura 3 es una vista en perspectiva de una caja individual según la invención.

[0011] En la figura 1 una instalación de producción se muestra en la forma de un sistema de cultivo de insectos 1. El sistema de cultivo de insectos 1 incluye un área climática 3 y un área de alimentación 5. En las áreas climáticas 7, se disponen columnas de cajas individuales apiladas 9 en una pluralidad de filas paralelas 11A, 11B, 11C. Para simplificación, la figura 1 solo muestra un número limitado de columnas apiladas 7 y un número limitado de filas paralelas 11A-C. Debería sin embargo entenderse que preferiblemente y ventajosamente una gran cantidad de columnas apiladas 7 y filas 11A-C estarán presentes en una instalación de producción real. Las filas adyacentes 11A-C están distanciadas la una de la otra para permitir que un sistema de aireación suministre aire acondicionado entre un primer par de filas adyacentes 11A, 11B, y para retirar el aire usado de entre un segundo par de filas adyacentes 11B, 11C. El suministro de aire acondicionado se indica mediante flechas 13 y la retirada de aire usado se representa mediante un tubo de succión 15 y la flecha 15A.

[0012] Para el suministro y descarga de aire, otras vías para pasar el aire entre las cajas son también concebibles. En el área climática 3 las filas sucesivas 11A-11C están repetidas de manera que el suministro y la retirada de aire alternen en cada pasillo 17, 19 entre pares de filas adyacentes 11A-11C. En el área de alimentación 5 un transportador 21 para mover cajas individuales 9 se mueve en una dirección indicada mediante la flecha 23. Una columna recuperada 7A de las cajas individuales apiladas 9 se ofrece a una unidad de desapilamiento 25, que desapila las columnas apiladas en cajas individuales. Cada caja individual 9 pasa entonces a una estación de observación 27. La estación de observación 27 incluye una báscula (no mostrada, pero convencional) para obtener el peso de una caja individual 9 con su sustrato y contenido de insectos y opcionalmente una unidad de identificación RFID para asignar los datos y mediciones obtenidos por la estación de observación a una unidad de control central (no mostrada, pero convencional). La estación de observación 27 además incluye una cámara 29 para obtener una imagen del contenido de cada caja individual 9 que pasa por la estación de observación 27. La estación de observación 27 puede incluir una multitud de sistemas de cámara (láser, gama Sick, iR exploración de calor, etc.). La estación de observación 27 funciona como una estación de observación a nivel de caja. Los datos adquiridos se interpretan mediante una unidad de control central (no mostrada, pero convencional) para determinar un requisito para añadir una cantidad apropiada de pienso suplementaria, o para determinar una razón para retirar la caja individual 9 de mayor cultivo. Otras opciones como resultado de la interpretación de los datos adquiridos son concebibles también. Una razón para retirar una caja individual 9 de mayor cultivo puede ser una indicación a partir de la observación precedente de que su contenido está listo para ser cosechado, pero también de que su contenido no se puede recuperar y necesita ser descartado. La retirada de una caja individual 9 para prevenir que progrese a una estación de alimentación 31 se puede realizar manualmente, pero también se puede realizar automáticamente con un robot u otros medios. En el caso de que la retirada de cajas 9 entre la estación de observación 27 y la estación de alimentación 31 se haga automáticamente, el transportador 21 también se puede juntar con un transportador adicional en una intersección indicada por la línea 33.

[0013] En la estación de alimentación 31 el pienso, contenido en una tolva 35, que normalmente consiste en material de residuos, se dosifica en cantidades determinadas individualmente por una unidad de control central (no mostrada, pero convencional) para cada caja 9 que requiera pienso adicional. Después de salir de la estación de alimentación 31 cada caja individual recuperada 9 progresa a un reapilador 37 donde las cajas individuales 9 se apilan nuevamente en una columna 7B preparada para regresar al área climática 3.

[0014] Aunque no se muestra en ningún detalle de la figura 1, se debe entender que la columna recuperada 7A y la columna 7B para regresar al área climática 3 también pueden ser automáticamente conducidas entre el área climática 3 y el área de alimentación 5 por un sistema de transporte automático apropiado (no mostrado, pero convencional). Tales sistemas de transporte adicionales también se pueden adaptar para reordenar las columnas y filas 11A-C en el área climática 3 para obtener un orden de primera entrada, primera salida apropiado para las columnas de cajas. Tales sistemas de transporte son bien conocidos para el individuo experto y no requieren mayor explicación para los fines de la presente invención.

[0015] En la figura 2 la aireación de las cajas 9 en el área climática se muestra en mayor detalle. En este ejemplo el sistema de aireación se concreta por una pluralidad de distribuidores de aire 39, cada uno con aberturas de salida uniformemente distanciadas 41. Los distribuidores 39 y las aberturas de salida 41 se distancian para corresponder con aberturas de extremo 43 creadas en los extremos opuestos de las cajas 9. Aire acondicionado con una temperatura, humedad, índice volumétrico, y/o constitución predeterminados se introduce en los distribuidores 39 como se indica mediante las flechas 13. El flujo de aire acondicionado es guiado entonces sobre un lecho de sustrato contenido en cada caja 9 tras salir de las aberturas de flujo de salida respectivas 41. Las aberturas de flujo de salida 41 se alinean con las aberturas de extremo traseras respectivas 43 de las cajas individuales 9 y se guían sobre el sustrato en las cajas 9 como se indica mediante las flechas 45. Un exceso de aire luego sale de las cajas 9 a través de las aberturas de extremo frontales respectivas 43 como se indica mediante las flechas 47. Mientras las cajas 9 se muestran vacías en la figura 2, se entenderá que cada una estará llena con una cantidad apropiada de sustrato y larvas de insecto, cuando el sistema está en funcionamiento. El aire usado que sale de las cajas 9 conforme a las flechas 47 se recoge en el pasillo delante de estas cajas por un tubo de succión 15 como se ilustra en la figura 1. El aire así retirado puede ser analizado,

de modo que sus propiedades se pueden ajustar como sea necesario para reutilizarlo en el sistema. Las diferencias de temperatura entre el aire acondicionado y el aire usado retirado pueden ventajosamente ayudar al ahorro de energía.

[0016] En la figura 3 se muestra una caja individual 9. Cada caja 9 incluye un fondo generalmente rectangular 49 con paredes verticales frontales y traseras opuestas 51, 53, y paredes laterales opuestas 55, 57. Como ya se ha explicado en referencia a la figura 2, las paredes frontales y traseras opuestas 51, 53 tienen cada una una de las aberturas de extremo 43 formadas por un receso en el borde superior 59 en las paredes verticales frontales y traseras 51, 53. El fondo 49 se proporciona en este ejemplo con un número limitado de aberturas de recepción de inserto 61 para recibir un inserto, tal como una malla metálica mostrada en la figura 3. Las aberturas de recepción de inserto 61 se enlazan por un borde de perímetro vertical 63 para prevenir la humedad, que se recoge en el fondo 49 de la caja 9 para filtrarse desde la abertura 61 donde podría contaminar el contenido de otra caja inferior en una pila, cuando esté en uso. Alternativamente la abertura de recepción de inserto 61 podría llenarse con un inserto cerrado o con un inserto con una malla diferente. Cuando se cierra con un inserto permeable, tal como una malla o material filtrante, las aberturas 61 en el fondo 49 de las cajas 9 pueden proporcionar aireación adicional de un sustrato de las mismas desde abajo. Tal aireación desde abajo resulta del flujo forzado de aire acondicionado sobre el sustrato de una caja inferior en la pila (como se indica mediante las flechas 45 en la figura 2). Cuando la aireación desde abajo del sustrato no se requiera, entonces insertos cerrados completamente se pueden insertar en las aberturas 61. En tales casos es concebible también, pero no de conformidad con la invención, que se utilice una caja alternativa sin aberturas de recepción de inserto. Por el contrario, cuando la aireación inferior se pueda estandarizar es concebible también, pero no de conformidad con la invención, que las aberturas cubiertas de malla estén íntegramente formadas en el fondo de la caja. Cuando más de una abertura de recepción de inserto 61 sea prevista en cada caja 9, es también una opción usar una combinación de diferentes insertos en una misma caja. Además, se ve también en la figura 3 que los bordes de perímetro vertical 63 alrededor de las aberturas 61 también pueden ser parte de una rejilla de refuerzo del fondo 65.

[0017] Así una técnica de cultivo de insectos ha sido descrita, que ha sido desarrollada para el fin de producir insectos a gran escala. La técnica de crecimiento se basa en una interacción entre una caja diseñada especialmente y una técnica de control de clima y un principio de trabajo, por el que las cajas sostienen los insectos y el sustrato que se proporciona a los insectos. Las cajas se colocan en pilas delante de paredes y/o distribuidores tubulares de aireación. Las paredes de aireación tienen aberturas en las mismas alturas que las aberturas de aireación en la caja. Esto permite la gestión de una corriente de aire sobre los insectos y el sustrato. Para el suministro y la descarga de aire también es posible que el espacio entre las pilas sea mantenido a una sobrepresión. El aire pasa entonces entre las aberturas. Luego se obtiene un sistema que no tiene aberturas en la misma altura, pero que ofrece otra vía para pasar el aire entre las cajas. La instalación de producción total tiene entonces pilas de cajas y control de clima a nivel de caja. El aire es controlado antes de ser soplado sobre la caja. El aire que ha pasado se aspira fuera y se mide. De esta manera una medición y sistema de control pueden controlar cuánta actividad tiene lugar dentro de la caja. El sistema de clima puede luego ajustar las características del aire del aire que se sopla sobre la caja nuevamente. De esta manera se vuelve posible maximizar el potencial de crecimiento de los insectos en las cajas. El sistema total se diseña para generar tanta producción como sea posible. La caja se diseña para ser apilable y tiene aspectos de diseño que permiten el control de clima óptimo de los insectos y de un sustrato en las cajas. La caja puede variar en tamaño. Para el ejemplo como se detalla aquí puede ser una caja con un tamaño de 800 x 600 x 260 mm (longitud x anchura x altura). Dos lados de la caja se cierran completamente y otros dos lados tienen una abertura en la parte superior. El fondo de la caja tiene diferentes aberturas preformadas que permiten insertos de varios materiales. En el ejemplo descrito la caja tiene cuatro aberturas. Estas aberturas han sido hechas de manera que insertos se puedan colocar en la abertura después de la producción. Tales insertos pueden ser cerrados o placas preformadas con malla metálica. Las aberturas laterales y los insertos inferiores pueden además ser usados para el control de clima óptimo. Las aberturas laterales permiten el flujo sobre el sustrato y bajo el fondo de la caja colocada inmediatamente arriba. Las aberturas inferiores también permiten la provisión de oxígeno extra y/o la salida de energía. Esta última opción puede ser importante para procesos de crecimiento específicos en los que se produce mucha energía y/o cuando las capas de sustrato se espesan. Por lo tanto, las aberturas inferiores ofrecen flexibilidad al poderse cerrar con placas o placas con varios tipos de mallas metálicas. Tales mallas metálicas pueden variar en material, malla y grosor. La selección de los insertos puede ser diferente para diversos tipos de insectos. En cuanto al control del clima, una pared de clima se hace así con aberturas en la misma altura que las aberturas en las cajas. La pared de clima puede ser una pared hueca vertical con aberturas o distribuidores tubulares suspendidos a la misma altura que las aberturas de la caja. El aire se sopla en la pared y/o los distribuidores tubulares y se sopla fuera sobre las cajas. El aire que se sopla en la pared y/o los distribuidores tubulares también puede ser regulado respecto a varios de sus aspectos, tales como temperatura, nivel de humedad, contenido energético, contenido de gas, caudal y volumen, y/o presión, etc. El aire que ha pasado a través de las cajas habrá cambiado en su composición. Un tal cambio en la composición puede indicar la cantidad de actividad dentro de las cajas y es un indicador de procesos como crecimiento de los insectos, deterioro y/o degradación del material, progreso del ciclo de vida, etc. Los valores cambiados en la composición del aire y la calidad pueden después usarse para determinar las características del nuevo aire que se sopla a

través de las paredes/los distribuidores tubulares. Todo el sistema de cajas y control de clima permite un alto nivel de automatización para líneas de fábrica de producción de insectos a gran escala.

[0018] Por consiguiente se ha descrito un método y sistema 1 para cultivo de insectos, que utiliza una pluralidad de cajas individuales 9, donde al menos una porción de cada caja se llena con un sustrato, que contiene pienso, y fases inmaduras de los insectos. También se proporciona un área climática 3 que aloja las cajas 9 que tiene un sistema de aireación. Un sistema transportador 21 se incluye en el sistema para recuperar las cajas 9 del área climática 3 y para retornarlas a la misma. Un sistema de observación 27 para obtener observaciones, con datos y mediciones, y aguas abajo del mismo una estación de suministro de pienso 31 se dispone a lo largo del sistema transportador 21. El método incluye los pasos de aireación del sustrato y las fases inmaduras de los insectos con el sistema de aireación, cuando están en el área climática 3; recuperar periódicamente al menos una caja individual 9 de la pluralidad de cajas con el sistema transportador 21 del área climática 3 y pasarla al sistema de observación 27; obtener una observación del sustrato y las fases inmaduras de los insectos en la al menos una caja recuperada; e interpretar la observación de una caja individual recuperada y determinar un requisito para añadir una cantidad de pienso suplementaria, y una razón para retirar los insectos de mayor cultivo para cosechar o descartar de mayor cultivo. El método y sistema son además dispuestos para retornar la caja individual recuperada 9 al área climática 3 vía la estación de suministro de pienso 31, cuando una cantidad requerida de pienso suplementaria se ha determinado, y transferir la caja individual recuperada a un área para cosechar y un área para descartar, cuando se ha determinado una razón para la retirada. Los pasos del método se repiten durante tanto tiempo como al menos una de la pluralidad de cajas 9 permanezca en el área climática 3.

[0019] El método y sistema según la invención es aplicable a muchos insectos que tienen etapas de gusano y/o larvarias. En particular insectos como la mosca doméstica (*Musca domestica*), la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*), y la mosca azul se pueden criar muy eficaz y eficientemente en este sistema.

[0020] Se cree así que el funcionamiento y la construcción de la presente invención serán aparentes a partir de la descripción precedente y los dibujos anexos a la misma. Estará claro para la persona experta que la invención no está limitada a cualquier forma de realización aquí descrita y que las modificaciones son posibles, que deberían ser consideradas dentro del alcance de las reivindicaciones anexas. También las inversiones cinemáticas se consideran descritas intrínsecamente y que están dentro del alcance de la invención. En las reivindicaciones, cualquier señal de referencia no debe interpretarse como limitativa de la reivindicación. El término "que comprende" y "que incluye" cuando se usa en esta descripción o en las reivindicaciones anexas no debería ser interpretado en un sentido exclusivo o exhaustivo, sino en un sentido inclusivo. Así la expresión "que comprende" como se utiliza en este caso no excluye la presencia de otros elementos o pasos además de los que se enumeran en cualquier reivindicación. Además, las palabras "un" y "una" no deben interpretarse como limitadas a "solo uno", sino que en cambio se utilizan para significar "al menos uno", y no excluyen una pluralidad. Las características que no son descritas o reivindicadas específicamente o explícitamente pueden ser adicionalmente incluidas en la estructura de la invención dentro de su alcance. Las expresiones tales como: "medio para..." deberían leerse como: "componente configurado para..." o "miembro construido para..." y deberían interpretarse para incluir equivalentes de las estructuras descritas. El uso de expresiones como: "crítico", "preferido", "especialmente preferido", etc. no se destinan para limitar la invención. Adiciones, eliminaciones y modificaciones en el ámbito de la persona experta pueden generalmente ser hechas sin apartarse del alcance de la invención, como se determina en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para el cultivo de insectos, que incluye los pasos de:

- (a) proporcionar una pluralidad de cajas (9);
- (b) llenar al menos una porción de cada caja de la pluralidad de cajas con un sustrato, que contiene pienso, y fases inmaduras de los insectos;
- (c) proporcionar un área climática (3) con un sistema de aireación y colocar la pluralidad de cajas en el área climática;
- (d) proporcionar un sistema transportador (21) para recuperar cajas de la pluralidad de cajas del área climática y opcionalmente para retornarlas a la misma;
- (e) proporcionar un sistema de observación (27) a lo largo del sistema transportador para obtener observaciones, con datos y mediciones;
- (f) proporcionar una estación de suministro de pienso (31) a lo largo del sistema transportador, aguas abajo del sistema de observación;
- (g) airear el sustrato y las fases inmaduras de los insectos con el sistema de aireación, cuando estén en el área climática;
- (h) recuperar periódicamente al menos una caja individual de la pluralidad de cajas con el sistema transportador del área climática y pasarla al sistema de observación;
- (i) obtener una observación del sustrato y las fases inmaduras de los insectos en la al menos una caja recuperada;
- (j) interpretar la observación de una caja individual recuperada y determinar un requisito para añadir una cantidad de pienso suplementaria y una razón para retirar los insectos de mayor cultivo para cosechar o descartar el cultivo adicional;
- (k) cuando una cantidad de pienso suplementaria ha sido determinada en el paso (j), retornar la caja individual recuperada al área climática vía la estación de suministro de pienso;
- (l) cuando una razón para la retirada ha sido determinada en el paso (j), transferir la caja individual recuperada a un área para cosechar y un área para descartar; y
- (m) repetir los pasos (g) a (l) durante tanto tiempo como al menos una de la pluralidad de cajas permanezca en el área climática.

2. Método según la reivindicación 1, donde la pluralidad de cajas se apilan en al menos una columna de cajas apiladas.

3. Método según la reivindicación 2, donde el área climática está dispuesta para alojar una pluralidad de columnas de cajas apiladas en filas paralelas.

4. Método según una de las reivindicaciones 1-3, donde el sistema de aireación del área climática está dispuesto para aireación forzada de las cajas individuales cuando se colocan en el área climática.

5. Método según la reivindicación 2 o 4, donde el paso de aireación del sustrato y las fases inmaduras de los insectos incluye aireación de las cajas individuales en cada una de la al menos una columna de cajas apiladas.

6. Método según una de las reivindicaciones 1-5, donde las cajas individuales de la pluralidad de cajas son reconocidas y seguidas por un sistema de control con un repositorio.

7. Método según la reivindicación 6, donde el reconocimiento y el seguimiento de las cajas individuales incluyen almacenar la información de la historia de la caja frente a las identidades de caja individual en el repositorio del sistema de control.

8. Método según la reivindicación 7, donde el sistema de observación incluye el paso de interpretar la observación de una caja individual recuperada e incluye acceder a la información de la historia de la caja en el repositorio.

9. Método según la reivindicación 7 u 8, donde el paso de determinar un requisito para añadir una cantidad de pienso suplementaria y una razón para retirar los insectos de mayor cultivo además incluye actualizar la información de la historia de la caja en el repositorio.

10. Método según la reivindicación 1, donde el sistema de observación incluye una cámara para obtener una imagen del sustrato y los insectos en cada caja individual recuperada y donde la imagen obtenida se interpreta para determinar un requisito para añadir una cantidad de pienso suplementaria y una razón para retirar los insectos de mayor cultivo para cosechar o descartar de mayor cultivo.

11. Método según la reivindicación 1, donde el paso de transferir la caja individual recuperada al área para cosechar incluye vaciar la caja individual sobre una cinta transportadora que transporta su contenido a un separador, que separa las larvas del sustrato.
- 5 12. Método según la reivindicación 1, donde el paso de transferir la caja individual recuperada al área para descartar incluye vaciar la caja individual sobre un transportador de rechazo que transporta su contenido a un triturador.
- 10 13. Sistema con elementos dispuestos para la realización del método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-12, donde el sistema incluye:
- una pluralidad de cajas (9);
 un área climática (3) con un sistema de aireación dispuesto para alojar la pluralidad de cajas en el área climática;
 15 un sistema transportador (21) para recuperar las cajas de la pluralidad de cajas del área climática y opcionalmente para retornarlas a la misma;
 un sistema de observación (27) para obtener observaciones a lo largo del sistema transportador; y
 una estación de suministro de pienso (31) a lo largo del sistema transportador, aguas abajo del sistema de observación, **caracterizado por el hecho de que** el sistema de observación incluye una cámara (29)
 20 para obtener una imagen del sustrato y los insectos en cada caja individual recuperada, y donde la imagen obtenida se interpreta para determinar un requisito para añadir una cantidad de pienso suplementaria y una razón para retirar los insectos de mayor cultivo para cosechar o descartar de mayor cultivo.
- 25 14. Sistema según la reivindicación 13, que incluye además al menos una pared de aireación en el área climática, donde la al menos una pared de aireación incluye una pared hueca y una pluralidad de distribuidores tubulares, cada uno siendo dispuesto para soplar aire acondicionado sobre el sustrato en cada caja.
- 30 15. Sistema según la reivindicación 14, donde la al menos una pared de aireación incluye una pluralidad de aberturas de salida dispuestas en un modelo que posiciona cada abertura de salida en correspondencia con las cajas individuales de las columnas y filas.
- 35 16. Sistema según la reivindicación 13, donde el área climática cuando se dispone para alojar una pluralidad de columnas de cajas apiladas en filas paralelas, también se dispone para recibir dos de tales filas, separadas por un pasillo, entre paredes de aireación opuestas, donde el aire acondicionado después de la aireación del sustrato y las fases inmaduras de los insectos se recoge del pasillo entre dos filas de columnas de cajas y se controlan las alteraciones de sus propiedades.
- 40 17. Caja (9) adaptada para usar en al menos uno de los métodos de las reivindicaciones 1-12 y el sistema de las reivindicaciones 13-16, donde la caja incluye un fondo (49) con un perímetro rectangular sustancialmente definido por paredes verticales frontales y traseras opuestas, al igual que paredes laterales opuestas, **caracterizada por el hecho de que** el fondo incluye al menos una abertura (61) que se adapta para recibir un inserto seleccionado de al menos dos insertos diferentes.
- 45 18. Caja según la reivindicación 17, donde las paredes verticales frontales y traseras opuestas tienen cada una una abertura en la misma, que se adapta para permitir que se sople aire acondicionado a través de ella para aireación forzada, donde las aberturas en las paredes verticales frontales y traseras opuestas están formadas por un borde superior encajado en la pared frontal y trasera pertinentes.
- 50 19. Caja según la reivindicación 17, donde los al menos dos insertos diferentes incluyen un inserto de malla metálica y un inserto cerrado.
- 55 20. Caja según la reivindicación 17, donde la al menos una abertura tiene un borde de perímetro vertical para prevenir el filtrado de la humedad del sustrato a través de la al menos una abertura.

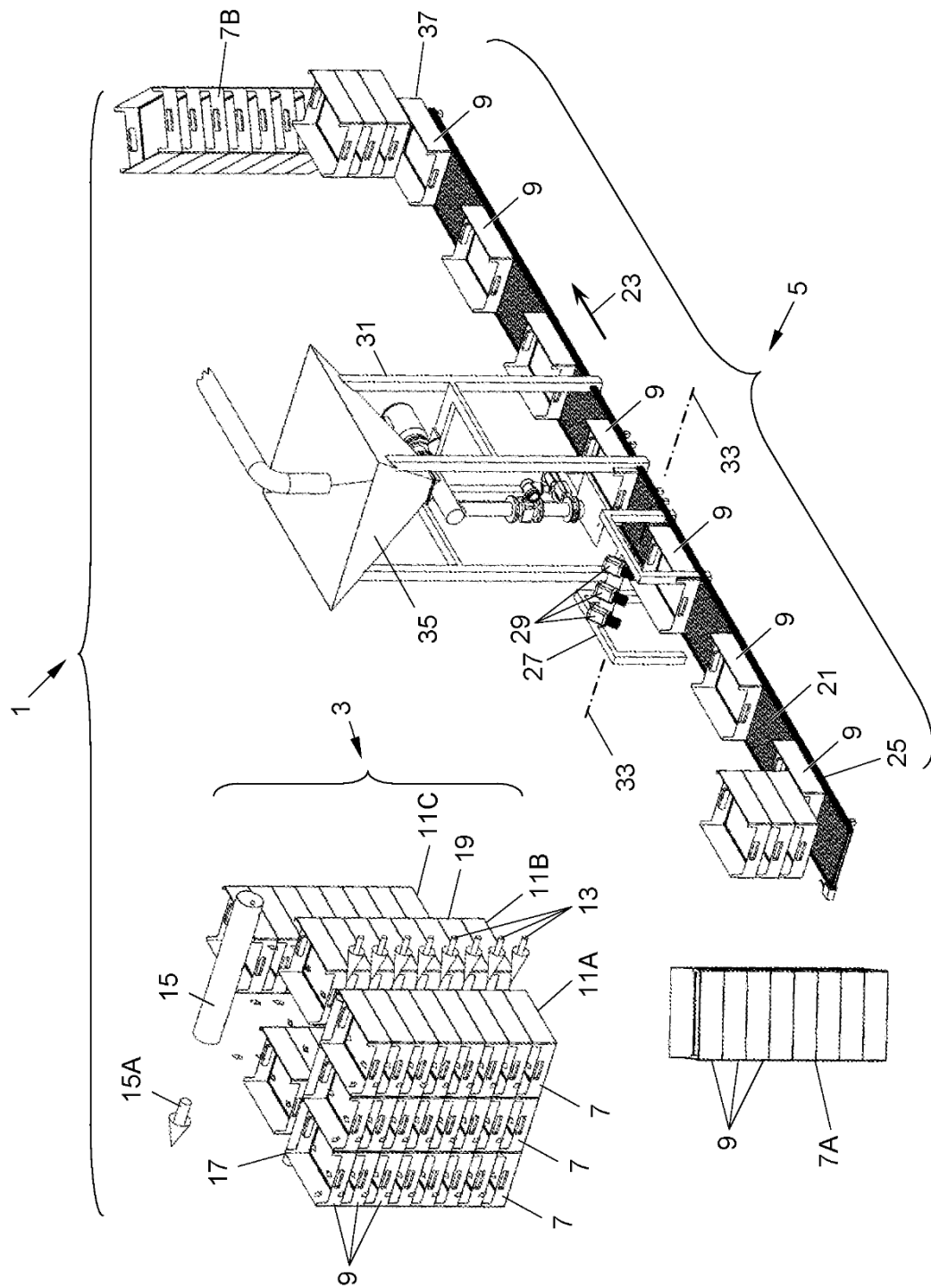


Fig. 1

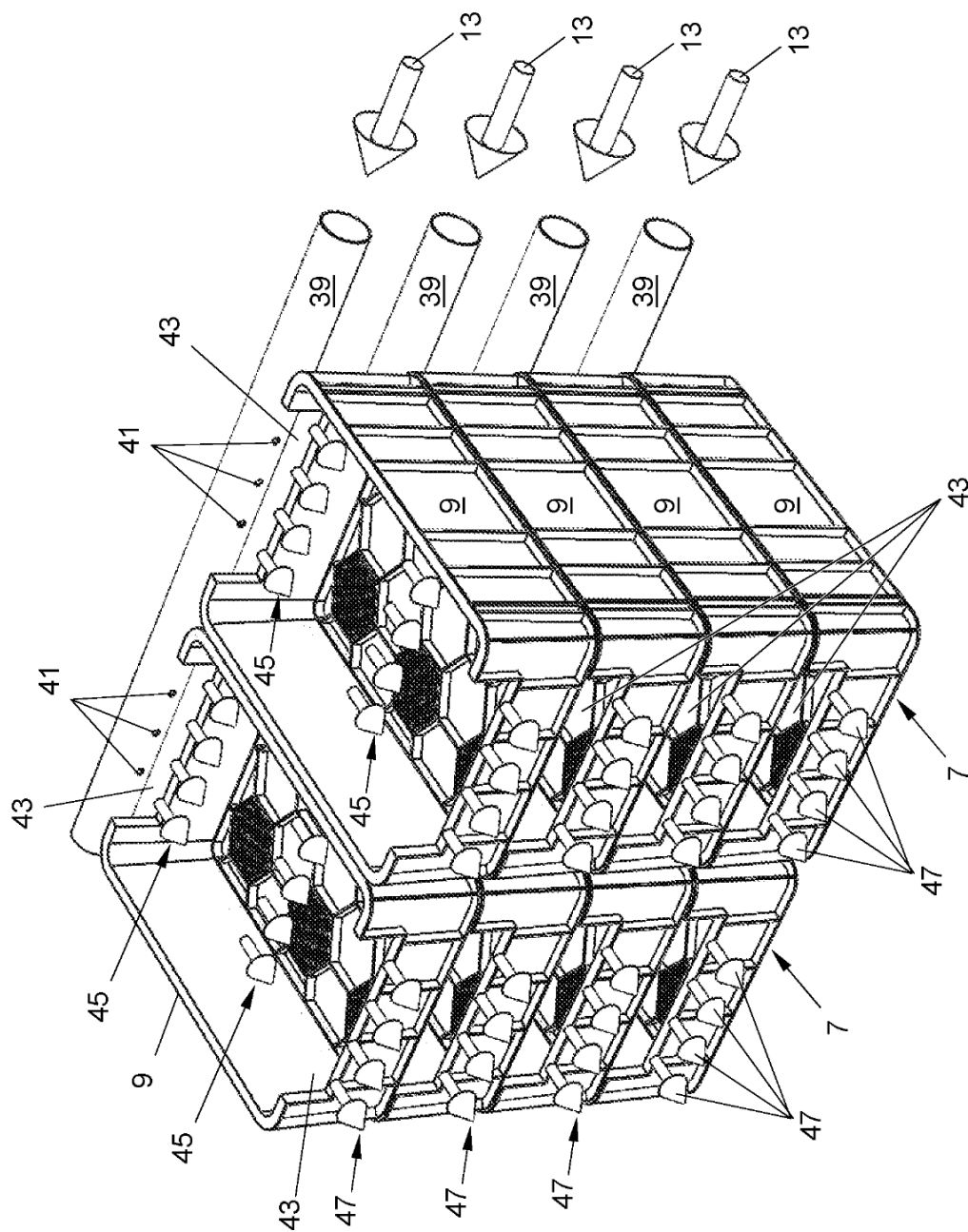


Fig. 2

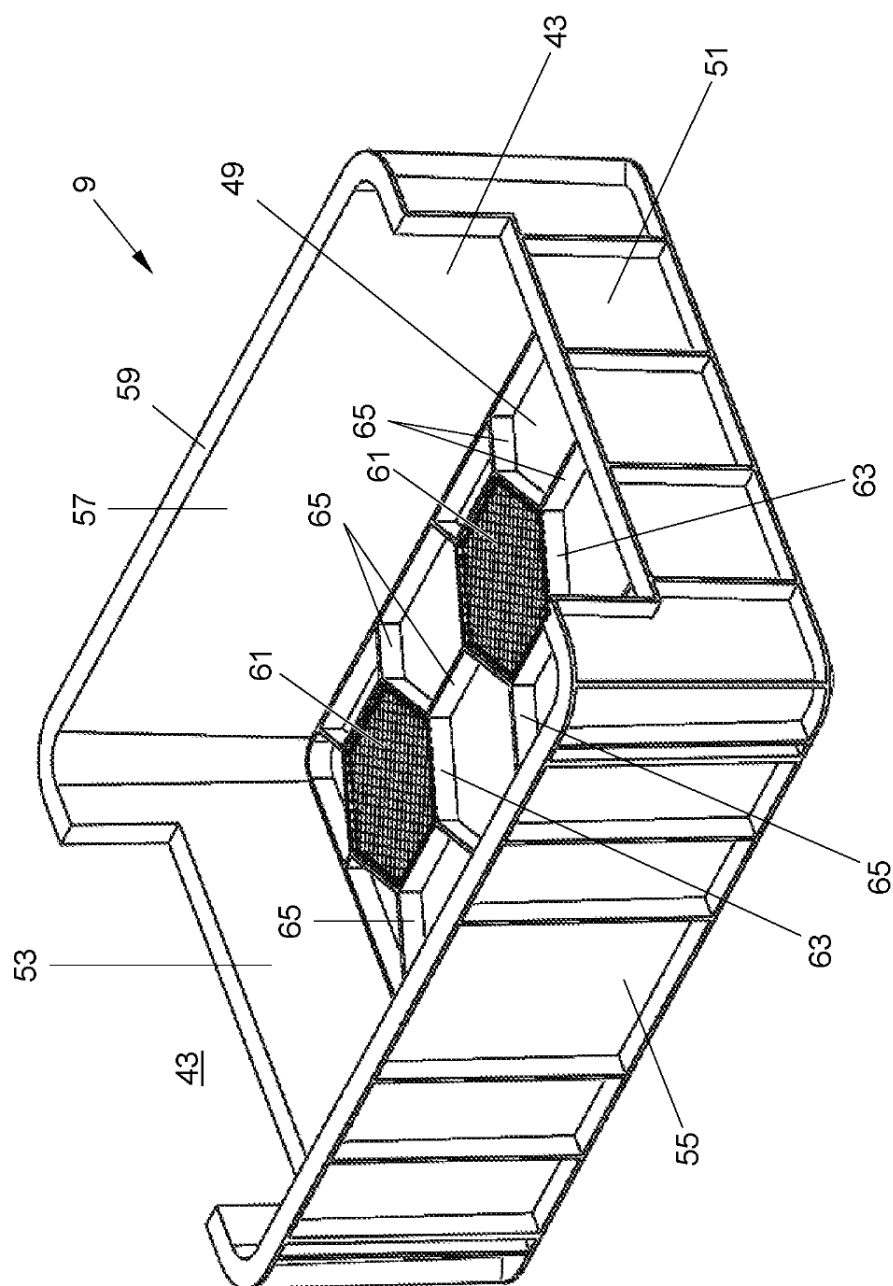


Fig. 3