

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 030 134**

51 Int. Cl.:

A01K 67/033 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2021** **PCT/NL2021/050730**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.06.2022** **WO22119443**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2021** **E 21820725 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2025** **EP 4255180**

54 Título: **Sistema climático y método para criar invertebrados**

30 Prioridad:

03.12.2020 NL 2027034

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

26.06.2025

73 Titular/es:

PROTIX B.V. (100.00%)
Industriestraat 3
5107 NC Dongen, NL

72 Inventor/es:

DE GELDER, VINCENT;
JANSEN, MAURITS PETRUS MARIA;
AARTS, KEES WILHELMUS PETRUS;
BAZELMANS, STEFAN y
SCHMITT, ERIC HOLLAND

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 030 134 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema climático y método para criar invertebrados

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un método y sistema para criar invertebrados, más específicamente insectos, en un entorno climático controlado.

10 **Antecedentes de la invención**

Los insectos y sus larvas pueden usarse como piensos proteicos para animales y, para este propósito, puede ser deseable cultivar insectos a gran escala. En la técnica se conocen sistemas para producir y/o criar insectos a gran escala.

15 Por ejemplo, la patente de EE. UU. 5,158,497 divulga una cúpula iluminada para el mezclado controlado de insectos voladores. La publicación de patente internacional núm. WO 2014/171829 describe un método y sistema para la cría de insectos en un entorno climático controlado. El sistema y el método comprenden una pluralidad de cajas apiladas configuradas para contener insectos y/o larvas, y un sistema para controlar el flujo de aire a través de las cajas.

La solicitud de patente internacional WO 2019/022596 A1 divulga un método y sistema para controlar el clima del aire en un alojamiento climático de cría de insectos, en donde el sistema comprende, en combinación, un alojamiento climático de cría de insectos y un sistema de aireación.

25 Los problemas asociados con los sistemas conocidos pueden incluir un control climático inadecuado o inconsistente, problemas de contención de insectos, capacidad limitada de observación e insectos o larvas disruptivos "que se arrastran hacia fuera" (donde las larvas y/o los insectos escapan de un área designada).

30 **Sumario de la invención**

La presente invención busca resolver uno o más de los problemas anteriores proporcionando un sistema y método mejorados para la cría de insectos.

35 Por consiguiente, en un primer aspecto de la invención, se proporciona un sistema para criar invertebrados, el sistema comprende

40 una pluralidad de cajas dispuestas en al menos una pila, definiendo cada caja en la pila una trayectoria de flujo de aire a su través desde una abertura de entrada en una primera pared hasta una abertura de salida en una segunda pared opuesta a la primera pared;

una cámara climática que comprende:

45 un volumen interno rodeado por paredes, un suelo y un techo;

una primera fila de una pluralidad de salidas de aire que se extiende en una primera dirección 1ª dentro del volumen interno

50 una primera fila de una pluralidad de entradas de aire ubicada junto a la primera fila de salidas de aire, y que se extiende paralela a la misma, y separada de la primera fila de salidas de aire en una segunda dirección 2ª, perpendicular a la primera dirección 1ª; en donde las entradas de aire y las salidas de aire se proporcionan en el techo de la cámara climática;

55 al menos una primera pila de cajas dispuesta en un espacio entre la primera fila de salidas de aire y la primera fila de entradas de aire;

60 un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire a lo largo de la primera pila de cajas, comprendiendo dicho conducto una pluralidad de aberturas de conducto configuradas para alinearse con aberturas de entrada de la pluralidad de cajas en la pila;

65 en donde las cajas están dispuestas con la trayectoria de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección 1ª; en donde la pluralidad de salidas de aire están dispuestas a lo largo de un conducto y cubiertas por el conducto, y en donde el conducto está configurado para extraer aire de la cámara climática a través de la pluralidad de salidas de aire por medio de una salida maestra en comunicación de fluidos con el conducto.

Una realización es el sistema para criar invertebrados de la invención, comprendiendo el sistema:

una pluralidad de cajas dispuestas en al menos una pila, definiendo cada caja en la pila una trayectoria de flujo de aire a su través desde una abertura de entrada en una primera pared hasta una abertura de salida en una segunda pared opuesta a la primera pared;

una cámara climática que comprende:

un volumen interno rodeado por paredes, un suelo y un techo;

una primera fila de salidas de aire que se extiende en una primera dirección 1ª dentro del volumen interno;

una segunda fila de salidas de aire que se extiende paralela a la primera fila de salidas de aire dentro del volumen interno;

una fila de entradas de aire ubicada entre las filas primera y segunda de salidas de aire, y que se extiende paralela a las mismas, y separada de las filas primera y segunda de salidas de aire en una segunda dirección 2ª, perpendicular a la primera dirección 1ª;

al menos una primera pila de cajas dispuesta en un espacio entre la primera fila de salidas de aire y la fila de entradas de aire;

al menos una segunda pila de cajas dispuesta en un espacio entre la segunda fila de salidas de aire y la fila de entradas de aire;

un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire entre la primera y segunda pila de cajas, comprendiendo dicho conducto una pluralidad de aberturas de conducto configuradas para alinearse con aberturas de entrada de la pluralidad de cajas en cada pila;

un volumen interno rodeado por paredes, un suelo y un techo;

una primera fila de entradas de aire que se extiende en una primera dirección 1ª dentro del volumen interno;

una segunda fila de entradas de aire que se extiende paralela a la primera fila de entradas de aire dentro del volumen interno;

una primera fila de salidas de aire ubicada entre las filas primera y segunda de entradas de aire, y que se extiende paralela a las mismas, y separada de las filas primera y segunda de entradas de aire en una segunda dirección 2ª, perpendicular a la primera dirección 1ª;

al menos una primera pila de cajas dispuesta en un espacio entre la primera fila de entradas de aire y la primera fila de salidas de aire;

al menos una segunda pila de cajas dispuesta en un espacio entre la segunda fila de entradas de aire y la primera fila de salidas de aire;

un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire de la primera fila de entradas de aire hasta junto a la primera pila de cajas y un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire de la segunda fila de entradas de aire hasta junto a la segunda pila de cajas, comprendiendo dichos conductos una pluralidad de aberturas de conducto configuradas para alinearse con aberturas de entrada de la pluralidad de cajas en cada pila;

en donde las cajas están dispuestas con la trayectoria de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección 1ª.

El sistema de la presente invención permite un entorno automatizado, estrechamente controlado, para el crecimiento de insectos, por ejemplo, larvas vivas de insectos, por ejemplo, larvas de mosca soldado negra (BSF). En particular, el sistema proporciona un control preciso de las condiciones ambientales en cada caja, garantizando así un crecimiento uniforme, consistente y predecible de los insectos dentro de cada caja y, por lo tanto, un crecimiento consistente y predecible de los insectos en cada pila de cajas. Una realización es el sistema para criar invertebrados de la invención, en donde la pluralidad de cajas están dispuestas en de una a ocho pilas, preferiblemente una cualquiera de una, dos, tres, cuatro, cinco, seis pilas, más preferiblemente una cualquiera de una, dos o tres pilas, lo más preferiblemente una pila o dos pilas, en donde las dos o más pilas, cuando están presentes, se extienden en la segunda dirección 2ª perpendicular a la primera dirección 1ª con

la cámara climática en la dirección de la trayectoria de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección 1ª.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para criar invertebrados, comprendiendo el método las etapas de:

(i) proporcionar una pluralidad de cajas, teniendo cada caja una primera abertura en una primera pared y una segunda abertura en una segunda pared opuesta a la primera abertura para definir una primera trayectoria de flujo de aire entre las aberturas primera y segunda;

(ii) llenar al menos una porción de cada caja de la pluralidad de cajas con un sustrato y una pluralidad de invertebrados en una primera fase de desarrollo;

(iii) apilar la pluralidad de cajas;

(iii) proporcionar una cámara climática que comprende:

un volumen interno rodeado por paredes, un suelo y un techo;

una primera fila de una pluralidad de salidas de aire que se extiende en una primera dirección 1ª dentro del volumen interno

una primera fila de una pluralidad de entradas de aire ubicada junto a la primera fila de salidas de aire, y que se extiende paralela a la misma, y separada de la primera fila de salidas de aire en una segunda dirección 2ª, perpendicular a la primera dirección 1ª; en donde las entradas de aire y las salidas de aire se proporcionan en el techo de la cámara climática;

al menos una primera pila de cajas dispuesta en un espacio entre la primera fila de salidas de aire y la primera fila de entradas de aire;

un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire a lo largo de la primera pila de cajas, comprendiendo dicho conducto una pluralidad de aberturas de conducto configuradas para alinearse con aberturas de entrada de la pluralidad de cajas en la pila;

(iv) posicionar al menos una pila de cajas en donde las cajas están dispuestas con la trayectoria de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección 1ª y en la segunda dirección 2ª;

(v) aplicar un diferencial de presión entre la entrada de aire y la salida de aire, en donde se extrae aire de la cámara climática por medio de un conducto, en donde las salidas de aire están dispuestas a lo largo de dicho conducto y cubiertas por el conducto, conducto que está configurado para extraer aire de la cámara climática a través de la pluralidad de salidas de aire por medio de una salida maestra en comunicación de fluidos con el conducto.

Una realización es el método de la invención, en donde, en la etapa (iii), la cámara climática comprende:

un volumen interno rodeado por paredes, un suelo y un techo;

una primera fila de salidas de aire que se extiende en una primera dirección 1ª dentro del volumen interno;

una segunda fila de salidas de aire que se extiende paralela a la primera fila de salidas de aire dentro del volumen interno;

una fila de entradas de aire ubicada entre las filas primera y segunda de salidas de aire, y que se extiende paralela a las mismas, y separada de las filas primera y segunda de salidas de aire en una segunda dirección 2ª, perpendicular a la primera dirección 1ª;

al menos una primera pila de cajas dispuesta en un espacio entre la primera fila de salidas de aire y la fila de entradas de aire;

al menos una segunda pila de cajas dispuesta en un espacio entre la segunda fila de salidas de aire y la fila de entradas de aire;

un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire entre la primera y segunda pila de cajas, comprendiendo dicho conducto una pluralidad de aberturas de conducto configuradas para alinearse con aberturas de entrada de la pluralidad de cajas en cada pila;

o

en donde, en la etapa (iii), la cámara climática comprende:

- 5 un volumen interno rodeado por paredes, un suelo y un techo;
- una primera fila de entradas de aire que se extiende en una primera dirección 1ª dentro del volumen interno;
- 10 una segunda fila de entradas de aire que se extiende paralela a la primera fila de entradas de aire dentro del volumen interno;
- una primera fila de salidas de aire ubicada entre las filas primera y segunda de entradas de aire, y que se extiende paralela a las mismas, y separada de las filas primera y segunda de entradas de aire en una segunda dirección 2ª, perpendicular a la primera dirección 1ª;
- 15 al menos una primera pila de cajas dispuesta en un espacio entre la primera fila de entradas de aire y la primera fila de salidas de aire;
- 20 al menos una segunda pila de cajas dispuesta en un espacio entre la segunda fila de entradas de aire y la primera fila de salidas de aire;
- 25 un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire de la primera fila de entradas de aire hasta junto a la primera pila de cajas y un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire de la segunda fila de entradas de aire hasta junto a la segunda pila de cajas, comprendiendo dichos conductos una pluralidad de aberturas de conducto configuradas para alinearse con aberturas de entrada de la pluralidad de cajas en cada pila.

- 30 El método de la presente invención proporciona las mismas ventajas que el sistema mencionado anteriormente, es decir, permite un estrecho control y automatización de los insectos en crecimiento, por ejemplo, tales como larvas de insectos vivos, por ejemplo, larvas de BSF, tales como larvas de BSF de 0 a 5 días de edad o larvas de BSF de 4 a 20 días de edad, por ejemplo, de 5 a 16 días de edad. El método proporciona un control preciso de las condiciones ambientales en cada caja, garantizando así un crecimiento uniforme, consistente y predecible de los insectos dentro de cada caja y, por lo tanto, un crecimiento consistente y predecible de los insectos en cada pila de cajas.

- Así, dado el sistema y método de la presente invención, los problemas encontrados a menudo en la técnica anterior pueden tratarse y resolverse porque se proporciona un control climático adecuado y consistente, se eliminan o se reducen significativamente los problemas de contención, se logra una capacidad de observación suficiente o mejorada, y se evita o mitiga de los insectos/larvas se 'arrastren'.

- En un tercer aspecto de la invención, se proporciona una caja de cría de invertebrados configurada para su uso en el sistema mencionado anteriormente y/o en el método mencionado anteriormente, en donde la caja comprende una base, paredes laterales verticales y paredes de extremo verticales que definen un perímetro alrededor de la base, y al menos una región de montaje de sensor en la base de la caja.

- La caja de cría de invertebrados de la presente invención permite una monitorización más precisa de las condiciones ambientales en una caja y, como tal, la caja es idealmente adecuada para su uso en el sistema y/o método anteriores para lograr un control climático adecuado y consistente. Además, la caja es idealmente adecuada para su uso en el sistema y/o método anteriores para la prevención de que las larvas/insectos 'se arrastren' y para la prevención de la contaminación del sistema larvas que se arrastran fuera de la caja.

Breve descripción de las figuras

- 55 La presente invención se describirá ahora con referencia a varios ejemplos ilustrativos, no limitativos, como se muestra en los siguientes dibujos, en los que:

- 60 la Figura 1A muestra una cámara climática según una realización de la invención, conteniendo la cámara climática una pluralidad de cajas;

- la Figura 1B muestra una vista superior de la cámara climática mostrada en la Figura 1A según una realización de la invención, conteniendo la cámara climática una pluralidad de entradas 18 de aire y salidas 20 de aire;

- 65 la Figura 1C muestra una vista superior del volumen interno de la cámara climática mostrada en la Figura

1A según una realización de la invención, sin cajas 4 o palés 8 situados sobre las pistas 10;

la Figura 2A muestra una vista en perspectiva de una pila de cajas de la Figura 1;

5 la Figura 2B muestra una vista en perspectiva de una pista con dos paredes que definen un canal y un dispositivo robótico configurado para moverse en el espacio definido por las paredes;

la Figura 3A muestra una vista en perspectiva de una caja individual;

10 la Figura 3B muestra una vista lateral de la caja de la Figura 3A;

la Figura 4 muestra una cámara climática según una realización de la invención;

15 la Figura 5A muestra una cámara climática según una realización de la invención, conteniendo la cámara climática una pluralidad de cajas;

la Figura 5B muestra una vista frontal de una pista con dos paredes que definen un canal que soporta un palé y una pluralidad de pilas de cajas;

20 la Figura 5C muestra una cámara climática según una realización de la invención, conteniendo la cámara climática una pluralidad de cajas;

25 la Figura 5D muestra una vista superior de una cámara climática según una realización de la invención, conteniendo la cámara climática una pluralidad de entradas 18 de aire y salidas 20 de aire;

la Figura 5E muestra una vista superior de una cámara climática según una realización de la invención, conteniendo la cámara climática una pluralidad de entradas 18 de aire y salidas 20 de aire; y

30 la Figura 5F muestra una vista superior del volumen interno de una cámara climática según una realización de la invención, sin cajas 4 o palés 8 situados sobre las pistas 10.

Descripción detallada de los dibujos

35 Un sistema 1 a modo de ejemplo según la invención se muestra en la Figura 1A y la Figura 1B, que muestra una vista frontal de una cámara climática 2 configurada para contener una pluralidad de cajas 4 y que muestra una vista superior de dicha cámara climática 2. Las cajas 4 están dispuestas en pilas 6. En la realización ilustrada, cada pila de cajas descansa sobre un palé 8. Cada palé 8 recibe cuatro pilas de cajas 4, en una disposición de 2 x 2. Sin embargo, se apreciará que un palé 8 puede comprender más de cuatro pilas de cajas o menos de cuatro pilas de cajas. Además, en algunas realizaciones, el sistema no comprende palés para recibir pilas de cajas. En tales realizaciones, las pilas de cajas descansan sobre una pista 10 que comprende un par de paredes verticales 12 separadas entre sí por un canal 14. Las paredes verticales 12 están configuradas para soportar las pilas de cajas por encima del canal 14. La pista 10 está configurada para recibir una o múltiples pilas de cajas, por ejemplo, disponiendo las pilas de cajas en filas, es decir, filas de pilas de cajas en la primera dirección.

45 Cada palé 8 descansa sobre una pista 10 que comprende un par de paredes verticales 12 separadas entre sí por un canal 14. Las paredes verticales 12 están configuradas para soportar los palés 8 por encima del canal 14. La pista 10 está configurada para recibir uno o múltiples palés 8, por ejemplo, disponiendo los palés 8 en filas. Una realización es el sistema de la invención, en donde la cámara climática 1 comprende además al menos una pista 10 que se extiende en la primera dirección 1ª con la cámara climática, comprendiendo dicha pista una primera pared 12 y una segunda pared 12, y un canal 14 definido entre ellas. Una realización es el sistema 1 de la invención, en donde la pluralidad de cajas 4 están dispuestas en de una a ocho pilas 6, 6a, 6b, preferiblemente una cualquiera de una, dos, tres, cuatro, cinco, seis pilas 6, más preferiblemente una cualquiera de una, dos o tres pilas, lo más preferiblemente una pila o dos pilas, en donde las dos o más pilas, cuando están presentes, se extienden en la segunda dirección 2ª perpendicular a la primera dirección 1ª con la cámara climática 1 en la dirección de la trayectoria de flujo de aire orientada 80a perpendicular a la primera dirección 1ª. Cuando dos o más de tales pilas 6 de cajas 4 están situadas una al lado de la otra en la segunda dirección 2ª, tal pila de cajas está soportada por el palé 8 que a su vez está soportado por las paredes verticales 12 de una pista 10 que recibe el palé que comprende las pilas de cajas.

60 Una realización es el sistema de la invención, en donde la cámara climática comprende además al menos una pista 10 que se extiende en la primera dirección 1ª con la cámara climática 1, comprendiendo dicha pista una primera pared 12 y una segunda pared 12, y un canal 14 definido entre ellas, en donde la pista está situada entre la primera fila de salidas 20 de aire y la primera fila de entradas 18 de aire, y en donde el sistema comprende preferiblemente una segunda pista 10 situada entre la primera fila de entradas 18 de aire y la segunda fila de salidas 20 de aire o comprende una segunda pista 10 situada entre la primera fila de salidas

20 de aire y la segunda fila de entradas 18 de aire.

Una realización es el sistema de la invención, en donde la al menos una pista 10 comprende un par de paredes 12 separadas entre sí por un canal 14, extendiéndose dicho canal en la segunda dirección 2ª, que es perpendicular a la primera dirección 1ª; y opcionalmente, en donde la al menos una pila 6 de cajas 4 está dispuesta en las pistas 10 de manera que la trayectoria 80a de flujo de aire se extiende en la primera dirección 1ª.

Una realización es el sistema 1 de la invención, en donde cada pista 10 está configurada para soportar una fila de pilas 6 de cajas por encima del canal 14, extendiéndose la fila de pilas en la primera dirección 1ª con la cámara climática 1.

Una realización es el sistema 1 de la invención, en donde cada pista 10 está configurada para soportar un palé 8, comprendiendo el palé al menos una pila 6, 6a, 6b de cajas 4, que comprende preferiblemente dos pilas de cajas dispuestas en una disposición de 2x1 o 1x2, tres pilas de cajas dispuestas en una disposición de 1x3 o 3x1, cuatro pilas de cajas dispuestas en una disposición de 2x2, seis pilas de cajas dispuestas en una disposición de 2x3 o 3x2, o nueve pilas de cajas dispuestas en una disposición de 3x3.

Una realización es el sistema 1 de la invención, en donde cada una de las paredes 12 de la pista 10 es una pared sólida 12 y separa el canal 14 de un canalón adyacente 16.

Cada pista 10 está separada de una pista adyacente 10 por un canalón 16. Cada canalón 16 está separado de un canal adyacente 14 por una pared vertical 12 que forma una de un par de paredes verticales 12. De esta manera, puede formarse una serie de pistas paralelas 10, cada una separada de la otra por el canalón 16, con un canal 14 formado debajo de cada fila de palés 8 o formado debajo de cada fila de pilas 6 de cajas 4.

Se apreciará que el sistema 1 puede configurarse de manera que se omitan los palés 8, y las pilas de cajas 4 descansen directamente sobre las pistas 10, por ejemplo, sobre las paredes verticales 12 de las pistas 10. Sin embargo, en tal realización, la dimensión de las cajas 4 debe ser suficiente para abarcar la anchura del canal 14, para descansar sobre las paredes verticales 12 que forman la pista 10. Alternativamente, las cajas 4 pueden sujetarse entre sí a lo largo de bordes adyacentes 44 y/o 46 (véase, por ejemplo, la Figura 3A) para abarcar el canal 10 y soportar la pila de cajas 6 por encima.

Como se muestra en la Figura 1, la cámara climática 2 comprende un volumen generalmente cerrado. El acceso a la cámara 2 es posible a través de aberturas, por ejemplo, ventanas, puertas, pozos de acceso. Sin embargo, la cámara 2 es preferiblemente un volumen sustancialmente cerrado cuando todos los puntos de acceso (por ejemplo, puertas, ventanas, trampillas) están cerrados. La cámara 2 puede ser un espacio interno en un edificio fijo, o puede ser un volumen interno de una estructura portátil, por ejemplo, un contenedor de transporte, un compartimento refrigerado, un remolque de camión, un avión de carga.

Cada cámara 2 puede comprender una pluralidad de múltiples filas de cajas apiladas 4. La cámara climática 2 está configurada con un sistema 84 de ventilación o control climático configurado para gestionar y controlar las condiciones climáticas dentro de las cajas 4. Para garantizar que las larvas y/o los insectos almacenados dentro de las cajas se desarrollen a velocidades iguales o similares, las condiciones climáticas dentro de las cajas 4 (por ejemplo, temperatura, humedad) se controlan estrechamente.

El sistema 1 de control climático comprende preferiblemente al menos una entrada 18 de aire configurada para introducir aire climatizado en la cámara 2, y al menos una salida 20 de aire, o abertura 20 de escape, configurada para extraer o aspirar aire de la cámara 2.

La(s) entrada(s) 18 de aire se proporciona(n) preferiblemente en un primer lado de las cajas y la(s) salida(s) 20 de aire se proporciona(n) preferiblemente en un segundo lado de las cajas 4. Al proporcionar (una(s)) entrada(s) 18 de aire en un primer lado de una pila de cajas 4, y una salida 20 de aire en un lado opuesto de la pila de cajas 4, puede lograrse un flujo de aire climatizado 80 a lo largo de las trayectorias 80a de flujo de aire a través de o por las cajas 4.

Además, como se representa en la Figura 3A y como se describe con más detalle a continuación, en una pila 6 que comprende una pluralidad de cajas 4 apiladas una encima de la otra, las aberturas 48 en las paredes laterales de las cajas 4 crean una pluralidad de vías 80a de paso de flujo de aire que se extienden a través de la pila 6 y preferiblemente a intervalos igualmente separados.

En la realización mostrada en las Figuras 1A y B, se proporciona una pluralidad de entradas 18 de aire y salidas 20 de aire a través de un techo 22 de la cámara 2. La cámara 2 está subdividida opcionalmente en una pluralidad de subcámaras 2a, 2b, comprendiendo cada una, por ejemplo, dos pistas 10, aunque tal cámara 2, 2a, 2b también puede comprender una sola pista 10 o múltiples pistas 10, más de dos, tal como de tres a diez pistas 10. La subdivisión de las cámaras 2a, 2b puede lograrse proporcionando divisores 24, tales como paredes 24, separadores 24 o cortinas 24 y similares entre pistas 10, por ejemplo, entre cada pista individual

10 o dos pistas 10 o tres o más pistas 10. Preferiblemente, los divisores 24 están separados de las pistas 10 por un canalón 16. Por consiguiente, por ejemplo, cada cámara 2a, 2b comprende una primera pared 26, un primer canalón 28, una primera pista 30, un segundo canalón 32, una segunda pista 34, un tercer canalón 36 y una segunda pared 24, por ejemplo, los separadores 24, y una pared posterior 100 (pared frontal 100 no mostrada en la Figura 1A, pared frontal 100 mostrada en la Figura 5F).

Como se muestra en la Figura 1A y la Figura 5C, las cajas 4 están dispuestas de manera que las entradas 18 de aire se proporcionan por encima del segundo canalón 32, entre las pistas primera y segunda 30, 34. En otras palabras, las entradas 18 de aire se abren al espacio entre la primera pila 6a de cajas 4 y la segunda pila 6b de cajas 4. Las salidas 20 de aire se proporcionan, por ejemplo, por encima de los canalones primero y tercero 28, 36 entre la pila 6b de cajas 4 y los divisores 24 y entre la pila 6a de cajas 4 y la primera pared 26. Por consiguiente, las salidas 20 de aire se abren al espacio entre la pista 34 y la segunda pared 24, y la pista 30 y la primera pared 26. Alternativamente, en las realizaciones del sistema de la invención representadas en la Figura 5D y en la Figura 5E, las posiciones de las entradas 18 de aire y las salidas 20 de aire se intercambian mutuamente en comparación con la realización del sistema mostrado en las Figuras 1A-C. La Figura 5A muestra un sistema 1 de la invención, que es el sistema "mínimo" de la invención, es decir, que comprende una única (fila de) entrada(s) 18 de aire y una única (fila de) salida(s) 20 de aire. Disponiendo las entradas 18 de aire y las salidas 20 de aire de esta manera, puede introducirse aire climatizado entre las filas de cajas apiladas 4 y posteriormente aspirarse a través de cada pila 6 de cajas 4 hacia las salidas 20 de aire, que están situadas en lados opuestos de las pilas de cajas 4. El flujo de aire a través de las cajas se describirá con más detalle con referencia a la Figura 2.

Como se muestra en las Figuras 1A y 2A y 5A y 5C, el aire climatizado puede suministrarse desde las entradas 18 de aire a las cajas 4 por medio de un conducto 38 que se extiende desde las entradas 18 de aire hacia el canalón 16. El conducto 38 comprende preferiblemente una serie de aberturas 40, alineadas con aberturas de las cajas (descritas con más detalle a continuación). El conducto 38 puede comprender un conducto rígido o un conducto flexible tal como una manguera o un manguito de aire.

En la Figura 1C, se muestra una vista superior del volumen interno de la cámara climática mostrada en las Figuras 1A y 1B, sin palés y cajas colocadas sobre las paredes 12 o rebordes 14a. En la Figura 5F, se muestra una vista superior del volumen interno de la cámara climática mostrada en la Figura 4, sin palés y cajas colocadas sobre las paredes 12 o rebordes 14a. Se representan los conductos 38 ubicados entre los canales 14, así como las trayectorias 80a de flujo que discurren perpendiculares a la dirección de las pistas 10. El experto apreciará que la orientación relativa de la combinación de las pistas 10, que soportan pilas 6 de cajas, y los conductos 38 que comprenden las aberturas 40 de aire para suministrar las trayectorias 80a de flujo que discurren perpendiculares a la dirección de las pistas 10, cuando se considera la ubicación relativa de las paredes laterales 24 y 26 y la pared delantera 100 y la pared trasera 100, puede establecerse libremente, siempre que las trayectorias 80a de flujo de aire discurren perpendiculares a la dirección de las pistas 10 de manera que los flujos 80 de aire puedan discurrir sobre y a través de cajas apiladas sobre paredes 12 o rebordes 14a, en la dirección descrita en el presente documento. En la realización a modo de ejemplo de los dibujos, las paredes laterales discurren esencialmente paralelas a los canales 14 y los canalones 16, mientras que la pared frontal y la pared trasera están orientadas esencialmente perpendiculares a la dirección de los canales, lo que se prefiere. Igualmente preferida es la orientación en donde las paredes delantera y trasera discurren esencialmente paralelas a los canales 14 y los canalones 16, mientras que las paredes laterales están orientadas esencialmente perpendiculares a la dirección de los canales.

Una realización es el sistema 1 según la invención, en donde la cámara climática 2 comprende además una pluralidad de entradas 18 de aire y una pluralidad de salidas 20 de aire.

Una realización es el sistema 1 según la invención, en donde la al menos una entrada 18 de aire y/o la al menos una salida 20 de aire se proporcionan en un techo 22, 22a, 22b de la cámara climática 2.

Una realización es el sistema 1 según la invención, en donde la cámara climática 2 está dividida en una pluralidad de subcámaras 2a, 2b.

Una realización es el sistema 1 según la invención, en donde la cámara climática 2 está dividida en una pluralidad de subcámaras 2a, 2b, en donde cada subcámara 2a, 2b tiene una primera pared lateral 26 y una segunda pared lateral 24, y al menos una primera pista 10 y una segunda pista 10,

en donde la primera pista está separada de la primera pared por un primer canalón 16, 28,

en donde la primera pista está separada de la segunda pista por un segundo canalón 16, 32, y

en donde la segunda pista está separada de la segunda pared por un tercer canalón 16, 36.

Una realización es el sistema 1 según la invención, en donde la pluralidad de entradas 18 de aire están

dispuestas por encima del segundo canalón 16, 32, y en donde la pluralidad de salidas 20 de aire están dispuestas por encima del primer canalón 16, 28 y el tercer canalón 16, 36, o en donde la pluralidad de salidas 20 de aire están dispuestas por encima del segundo canalón 16, 32, y en donde la pluralidad de entradas 18 de aire están dispuestas por encima del primer canalón 16, 28 y el tercer canalón 16, 36.

Una realización es el sistema 1 según la invención, que comprende además un sistema 84 de control configurado para mantener un gradiente de presión entre las aberturas 18 de entrada y las aberturas 20 de salida, en donde una presión en las aberturas de entrada es mayor que una presión en las aberturas de salida, de manera que el aire fluye desde las aberturas de entrada, a través de la cámara climática 2, 2a, 2b, y fuera de las aberturas de salida.

Como se muestra en la Figura 2A, para garantizar un flujo constante 80 de aire a través de las cajas 4, desde un lado 82 de entrada de aire hasta un lado 83 de salida de aire de las mismas, se crea preferiblemente un diferencial de presión entre el lado 82 de entrada de aire de las cajas y el lado 83 de salida de aire, con una presión más baja en el lado 83 de salida. En una realización a modo de ejemplo, el lado 82 de entrada de aire de las cajas 4 está situado proximal al conducto 38. El diferencial de presión puede crearse aplicando un diferencial de presión entre las entradas 18 de aire y las salidas 20 de aire. Como se ha dicho, cada pista 10 puede configurarse para soportar un palé, comprendiendo el palé al menos una pila de cajas, que comprende preferiblemente dos pilas de cajas dispuestas en una disposición de 2x1 o 1x2, tres pilas de cajas dispuestas en una disposición de 1x3 o 3x1, cuatro pilas de cajas dispuestas en una disposición de 2x2, seis pilas de cajas dispuestas en una disposición de 2x3 o 3x2, o nueve pilas de cajas dispuestas en una disposición de 3x3. Alternativamente, el palé está ausente, y múltiples pilas 6 de cajas 4 apiladas horizontalmente están conectadas a través de medios de conexión de cajas. Cuando se apilan múltiples cajas en la segunda dirección 2ª, es decir, la dirección de las trayectorias 80a de flujo de aire, el flujo constante 80 de aire discurre a través de las múltiples cajas 4 apiladas en la segunda dirección 2ª, tal como por ejemplo dos cajas 4 tal como se representa en la Figura 2A y tres cajas 4 tal como se representa en la Figura 5B, aunque las cajas 4 también pueden proporcionarse como una única caja en las pilas 6 cuando se considera la segunda dirección 2ª de la trayectoria 80a de flujo, o por ejemplo como filas apiladas horizontalmente de más de cuatro cajas tal como de cinco a doce cajas. Sin embargo, se prefieren una o dos cajas apiladas horizontalmente en la segunda dirección 2ª. Las disposiciones de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 cajas x una cualquiera de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 cajas son adecuadas según la invención, aunque la invención no se limita a disposiciones de 1, 1x2, 2x1, 2x2,... 7x7 de una única caja o múltiples cajas, cuando se consideran pilas de cajas.

La cámara climática 2 mostrada en la Figura 1, la Figura 4 y la Figura 5 comprende además preferiblemente un sistema 84 de control, configurado para medir las condiciones dentro de cada cámara 2 o cada subcámara 2a, 2b y controlar el diferencial de presión entre la(s) entrada(s) 18 de aire y la(s) salida(s) 20 de aire en consecuencia. La cámara 2 y/o cada subcámara 2a, 2b también puede comprender sensores 85 configurados para detectar la temperatura y humedad dentro de las cajas 4 y/o la cámara 2 o subcámara 2a, 2b y controlar la temperatura y/o humedad del aire suministrado a través de las entradas 18 de aire en consecuencia.

Una realización es el sistema 1 según la invención, que comprende además al menos un sensor 85 configurado para medir al menos una condición ambiental dentro de al menos una de la pluralidad de cajas. Una realización es el sistema 1 según la invención, en donde la al menos una condición ambiental incluye uno o más de:

- temperatura;
- humedad;
- concentración de oxígeno;
- concentración de dióxido de carbono;
- presión; y
- flujo de aire.

Una realización es el sistema 1 según la invención, en donde el al menos un sensor 85 es un sensor 52a dispuesto en una base 42 de las cajas 4 (véase la Figura 3). Una realización es el sistema 1 de la invención, en donde el sistema de control está configurado para ajustar al menos uno de los siguientes parámetros basándose en las condiciones ambientales detectadas por al menos un sensor:

- temperatura;
- humedad;
- concentración de oxígeno;

concentración de dióxido de carbono;

presión a la entrada y/o a la salida; y

5 flujo de aire.

Ahora se describirán detalles adicionales del sistema 1 con referencia a la Figura 2, que muestra una vista tridimensional de una pila 6 de cajas 4, por ejemplo, en una disposición de 2 x 2.

10 Como se muestra en la Figura 2A, cada palé 8 soporta cuatro pilas 6 de cajas 4, en una disposición de 2x2. Cada caja 4 comprende una base 42 y cuatro paredes verticales: dos paredes laterales opuestas 44 y dos paredes 46 de extremo opuestas. El palé 8 es opcional. Una disposición de una única caja recibida por las paredes verticales 12 de la pista 10, soportando la caja una pila de una o múltiples cajas, por ejemplo 1-20 cajas, en la parte superior de esta caja inferior, es igualmente adecuada en el sistema de la invención.

15 Un par de paredes 46 de extremo opuestas (véase la Fig. 3A) comprende aberturas 48 o recortes 48. La trayectoria 80a entre las aberturas 48 o los recortes 48 opuestos define una trayectoria 80a de flujo de aire sobre o a través de la caja 4.

20 Las cajas 4 están dispuestas con respecto a la disposición de 2 x 2 en la misma orientación de manera que se crean dos trayectorias 80a de flujo de aire que abarcan dos cajas 4. Por ejemplo, una primera caja 4a y una segunda caja 4b están dispuestas con sus respectivas aberturas/recortes 48 alineados para definir una primera trayectoria 80a de flujo, mientras que la tercera caja 4c y la cuarta caja 4d están dispuestas con sus respectivas aberturas 48 alineadas para definir una segunda trayectoria 80a de flujo. Las cajas primera y segunda 4a, 4b se colocan adyacentes a las cajas tercera y cuarta 4c, 4d de manera que se crean dos trayectorias 80a de flujo paralelas.

30 Las cajas 4 en filas de cajas apiladas 81 están dispuestas de manera que las trayectorias 80a de flujo se extienden perpendiculares a las pistas 10. Como se muestra en las Figuras 1A y 2A y 5B, esto permite que las cajas 4 se orienten con aberturas alineadas 48 que proporcionan una trayectoria 80a de flujo entre un lado 82 de entrada de la pila 6, 81, es decir, donde se ubican las entradas 18 de aire, y un lado 83 de salida de la pila 6, 81, es decir, donde se ubican las salidas 20 de aire. Aunque la disposición mostrada en la Figura 1 muestra entrada(s) 18 de aire dispuesta(s) entre dos pistas 10, y salidas 20 dispuestas a cada lado de la disposición de dos pistas 10, el experto apreciará que la disposición inversa es posible (con las salidas 20 de aire dispuestas por encima del segundo canalón 32 mostrado en la Figura 1 y las entradas 18 de aire dispuestas por encima del primer canalón 28 y el tercer canalón 36. Véanse también las Figuras 5A, 5D y 5E a este respecto.

35 Sin embargo, la disposición mostrada en las Figuras 1 y 5C se prefiere en el ejemplo ilustrado porque el diferencial de presión desde la presión hasta la presión baja es inverso al volumen entre las cajas, por ejemplo, el volumen entre las cajas 4 mostradas en la Figura 1 es menor que el volumen a cada lado de las cajas 4 y, por tanto, el diferencial de presión puede ser más fácil de controlar, y requiere menos energía para su mantenimiento.

40 Como se muestra en la Figura 2A, las cajas 4 están configuradas para apilarse en una serie de pilas 81 de manera que las aberturas 48 en las paredes 46 de extremo opuestas estén alineadas. En la realización ilustrada en la Figura 3A, las cajas 4 tienen una sección transversal alargada, teniendo las paredes laterales opuestas 44 una longitud L, y teniendo las paredes 46 de extremo opuestas una longitud W, en donde W es menor que L. Las aberturas 48 se forman en las paredes 46 de extremo opuestas de la caja 4, donde las cajas se disponen de extremo a extremo en pilas 81 para formar la trayectoria 80a de flujo mencionada anteriormente.

45 Las paredes laterales opuestas 44 de la caja 4 que no comprenden las aberturas 48 están configuradas preferiblemente de manera que se acoplan/cooperan con una caja por encima para proporcionar una pared lateral opuesta combinada a la pila de cajas 4 sin aberturas. Tal configuración garantiza que el flujo de aire a través de o sobre las cajas 4 se restringe a la trayectoria 80a de flujo definida entre las aberturas/recortes 48.

50 Para restringir aún más el flujo de aire únicamente a través de las cajas 4, las paredes verticales 12 de la pista 10 sobre la que descansan los palés 8 y/o las cajas 4 comprenden preferiblemente paredes sólidas 12. Aunque no se requiere un sello hermético al aire entre los palés 8 y la pared vertical 12, al proporcionar paredes sólidas, sustancialmente libres de aberturas, el volumen de una trayectoria de flujo debajo de las cajas 4 entre el lado de entrada de aire y el lado de salida de aire que no contribuye al control climático dentro de las cajas 4 puede reducirse o incluso eliminarse.

55 Como se muestra en la Figura 2A, las paredes verticales 12 sobre las que descansan las pilas 6 de cajas 4 dan como resultado un canal 14 que se extiende debajo de las cajas 4. El canal 14 debajo de las cajas 4 puede permitir ventajosamente el acceso al volumen debajo de las cajas 4 por diversas razones. Por ejemplo, un dispositivo 86, 86a, 86a' robótico automatizado o de control remoto (Figuras 2A, 2B, Figura 4, Figura 5F) puede desplazarse a través del canal 14 debajo de las cajas 4. El dispositivo robótico 86, 86a, 86a' puede configurarse

para monitorizar condiciones a lo largo de la longitud del canal 14 (por ejemplo, el dispositivo robótico está provisto de sensores 89). Alternativamente o de manera aditiva, el dispositivo robótico 86, 86a, 86a' puede configurarse para recuperar pilas 6 de cajas 4. Se apreciará que el canal 14 también permite maniobrar un dispositivo de elevación manejado a lo largo de los canales 14.

Las pistas 14 pueden comprender además un reborde 14a en una superficie interna 12a de la pared vertical 12, es decir, interna con respecto al canal 14, que proporciona correderas a lo largo de las cuales puede discurrir el dispositivo robot 86 o el dispositivo de elevación manejado. Tales correderas pueden permitir que un dispositivo robótico 86, 86a, 86a' se desplace a lo largo del canal 14 por encima del suelo F de la cámara 2, o pueden confinar un robot 86, 86a, 86a' en una trayectoria predeterminada.

Las paredes verticales sólidas 12 que forman las pistas 10 pueden proporcionar una ventaja adicional porque evitan que larvas o insectos que se escapan entren en el canal 14 debajo de las pilas 6 de cajas. Dado que las cajas 4 están orientadas con la trayectoria 80a de flujo de aire perpendicular a los canales 14, los insectos y/o larvas que se escapan de las cajas 4 a través de las aberturas 48 caen en los canalones 16, y no en los canales 14 entre las paredes verticales 12. Puesto que los canalones 16 están separados de los canales 14 por paredes 12 sólidas, los insectos y/o larvas que se escapan quedan confinados en los canales 16, de los que pueden limpiarse fácilmente.

Las paredes verticales 12 pueden, en algunas realizaciones, formar un sello hermético al agua entre el canal 14 y los canalones 16. Esto puede permitir que los canalones 16 se laven sin que el líquido de lavado discurra entre el canalón 16 y los canales 14 bajo las paredes verticales 12 de las pistas 14. Esto puede ayudar además a mantener los canales 14 debajo de las cajas 4 libres de detritus, larvas, restos de larvas, desechos, líquido de limpieza, etc., y a evitar el contacto entre el robot 86, 86a o el dispositivo de elevación manejado, que discurre en los canales 14 por debajo de las pilas 6 de cajas 4, y los detritus, larvas, desechos, restos de larvas, líquido de limpieza, etc. Evitar que el robot (y/o el dispositivo de elevación manejado) contacte con tales productos de desecho extiende el tiempo de funcionamiento del robot, evita que el robot se dañe y evita el rendimiento obstaculizado del robot. Además, con un robot limpio que no entra en contacto con dichos residuos, se evita el riesgo de contaminación de las cajas 4 elevadas y transportadas robóticamente con dichos residuos.

Se apreciará que los canales 14 y los canalones 16 pueden estar abiertos en sus respectivos extremos, o que pueden estar formados con extremos cerrados. En muchas realizaciones, se prefieren canales 14 y/o canalones 16 de extremos abiertos ya que facilitan el acceso desde el suelo F de la cámara climática 2, por ejemplo, para barrer/limpiar o para el acceso del robot 86, 86a, 86a' y/o del dispositivo de elevación.

En al menos una realización a modo de ejemplo, la cámara climática 2 puede comprender además uno o más rieles 52 que discurren perpendiculares a los canales 14, y configurados para permitir que un dispositivo robótico 86, 86a, 86a' se mueva entre los canales 14. Una realización es el sistema de la invención, en donde la cámara climática 2, 2a, 2b comprende además un primer riel 52 que se extiende en la segunda dirección 2^a adyacente a un primer extremo abierto 66 de la al menos una pista 10 o adyacente a un segundo extremo abierto 66' de la al menos una pista 10. Una realización es el sistema de la invención, en donde la cámara climática 2, 2a, 2b comprende además un primer riel 52 que se extiende en la segunda dirección 2^a adyacente a un primer extremo abierto 66 de la al menos una pista 10 y comprende un segundo riel 52' que se extiende en la segunda dirección 2^a adyacente a un segundo extremo abierto 66' de la al menos una pista 10. Una realización es el sistema de la invención, en donde la al menos una pista 10 comprende un reborde 14a en una superficie interna de la pared vertical con respecto al canal 14, que proporciona correderas 14a a lo largo de las cuales puede discurrir un dispositivo robot o unidad robot 86a, 86a' o dispositivo de elevación manejado. Por ejemplo, la cámara climática 2, 2a, 2b puede comprender además un riel o par de rieles 52 que se extienden perpendiculares a los canales 14 que tienen un extremo abierto 66. Los rieles 52 pueden configurarse para transportar un dispositivo robótico (segundo o alternativo) 87 en una dirección perpendicular, delante del extremo abierto de los canales 14. El segundo dispositivo robótico o alternativo 87, 87' puede comprender un bastidor 88 o portador 88 configurado para desplazarse a lo largo del/de los riel(es) 52, 52', y una unidad robot 86a, 86a' configurada para desplazarse a lo largo de las correderas en el canal 14 formado por los rebordes 14a. En realizaciones, el extremo abierto 66, o los extremos abiertos 66 y 66' son extremos abiertos que pueden cerrarse opcionalmente, es decir, las aberturas 66, 66' pueden cerrarse opcionalmente con, por ejemplo, una puerta (deslizante), listones, etc., cuando, por ejemplo, no se mueven pilas de cajas y/o la unidad robótica o el dispositivo robótico no está funcionando en o a lo largo del riel 52, 52' y/o la unidad robótica o el dispositivo robótico no está funcionando en o sobre una pista 10.

En una realización ventajosa, es concebible que el sistema 1 de la presente invención comprenda un dispositivo robótico 86, 86a, 86a', 87, 87' que está configurado para moverse libremente y colocar una o más cajas 4 en las pilas 6 de cajas 4, o tomar una o más cajas 4 de las pilas 6 de cajas 4. Este dispositivo robótico 86, 86a, 87 puede verse como un robot de tipo almacén libremente móvil que mueve una caja/cajas alrededor, por ejemplo, horizontal y/o verticalmente, en la cámara 2 y a lo largo de cualquier ruta deseable (programable). En una realización a modo de ejemplo, tal dispositivo robótico 86, 86a, 87 puede moverse sobre ruedas orientables 90, 90a para grados de libertad máximos.

Por lo tanto, una realización ventajosa es el sistema de la invención, en donde el primer riel 52 y el segundo riel 52', cuando están presentes, está(n) configurado(s) para transportar un dispositivo robótico 86a, 86a' en una dirección perpendicular, es decir, la primera dirección 1ª a lo largo de la dirección en la que se extiende(n) la(s) pista(s) 10, delante del primer y/o segundo extremo(s) abierto(s) 66, 66' de los canales, en donde, opcionalmente, el dispositivo robótico comprende un bastidor o portador configurado para desplazarse a lo largo del/de los riel(es), y comprende una unidad robot 86a, 86a' configurada para desplazarse a lo largo de la al menos una pista o a lo largo de las correderas en el canal formado por los rebordes 14a. Una realización es el sistema de la invención, en donde la cámara climática comprende además al menos un dispositivo robótico configurado para moverse a lo largo de la al menos una pista. Se prefiere la realización relacionada con el sistema de la invención, que comprende además al menos un dispositivo robótico configurado para mover y colocar libremente una o más cajas en la primera y/o la segunda pila de cajas, o tomar una o más cajas de la primera y/o la segunda pila de cajas.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2 y 5, una pluralidad de conductos 38 pueden estar configurados para suministrar aire climatizado desde la entrada 18 de aire directamente a las aberturas 48 en las cajas 4, las disposiciones de 2 x 2 de las mismas. Cada conducto 38 puede comprender un manguito que comprende una pared flexible, por ejemplo, una pared de polímero, que tiene una pluralidad de aberturas 40. Un conducto 38 se extiende preferiblemente desde la entrada 18 de aire proporcionada en el techo de la cámara climática 2 hacia el suelo/fondo del canalón 16. Los conductos 38 están dispuestos de manera que se proporcionan preferiblemente adyacentes a cada pila de aberturas 48 de la pila de cajas 4. Ventajosamente, las aberturas 40 en el conducto 38 están preferiblemente separadas para alinearse con aberturas individuales 48 de las cajas 4. De esta manera, puede suministrarse aire climatizado desde los conductos 38 hasta las aberturas 48 de las cajas 4.

Como se muestra en las Figuras 1 y 5C, cada pila 6 de cajas 4 está configurada preferiblemente de manera que un borde superior de una caja superior 4T está situado adyacente al techo 22, 22a, 22b de la cámara climática 2, 2a, 2b. El borde superior 4U de la caja superior está situado preferiblemente dentro de 50 mm del techo 22 de la cámara climática 2, más preferiblemente dentro de 30 mm del techo 22, y más preferiblemente dentro de 20 mm del techo de la cámara climática 2. Esto puede permitir que se reduzca un volumen muerto dentro de la cámara climática 2, mejorando así adicionalmente el control climático dentro de la cámara 2. Además, minimizando el espacio entre el techo 22 y la parte superior de cada pila de cajas, se minimiza el espacio a través del cual puede fluir aire más allá de las cajas (sin pasar a través de las cajas). Esto puede mejorar la eficiencia del sistema, ya que puede ayudar a mantener la diferencia de presión y/o temperatura a cada lado de las pilas de cajas 4.

La caja 4 de la presente invención se describirá ahora con más detalle con referencia a las Figuras 3A-3B. La Figura 3A muestra una vista en perspectiva de una caja individual 4 según una realización a modo de ejemplo de la invención. Como se muestra en la Figura 3A, la caja 4 comprende una base 42 que proporciona una parte inferior cerrada a la caja 4. Las paredes verticales 44, 46 se extienden desde los bordes de la base 42 para proporcionar las paredes laterales opuestas 44 y las paredes 46 de extremo de la caja 4. La parte superior de la caja 4 está abierta, aunque el experto apreciará que la parte superior de la caja 4 también puede estar provista de una tapa 4L para cerrar/cubrir la parte superior. En una realización a modo de ejemplo, la caja 4 tiene una sección transversal generalmente rectangular.

Las aberturas 48 están formadas en las paredes 46 de extremo opuestas, en donde las aberturas 48 pueden estar formadas como orificios pasantes, es decir, rodeados por todos los lados por el material de la pared 46 de extremo. Alternativamente, y como se muestra en la Figura 3A, las aberturas 48 pueden estar formadas como rebajes o recortes en un borde superior de las paredes 46 de extremo que se extienden hacia la base 42 de la caja 4.

Las aberturas 48 se extienden preferiblemente a través de al menos el 50 % de la anchura de la pared 46 de extremo, más preferiblemente al menos el 80 % de la anchura de la pared 46 de extremo. Además, las aberturas 48 comprenden preferiblemente entre 25 mm y 100 mm de la altura de la caja 4, más preferiblemente entre 50 mm y 100 mm.

La base 42 de la caja es preferiblemente lisa o sustancialmente lisa, sin crestas ni rebajes. Por su parte se entiende que la base no comprende superficies planas que se encuentran en un vértice que tiene un ángulo de menos de 130 grados, más preferiblemente 150 grados, y más preferiblemente 160 o 170 grados. Preferiblemente, se eliminan vértices en ángulo en la base 42 (excepto cuando la base 42 se une a las paredes 44, 46); y, en una realización en la que la base 42 no se extiende en un único plano, cualquier transición entre superficies que se extienden en diferentes planos es curva, por ejemplo, esquinas redondeadas. Tal disposición puede facilitar la limpieza e higiene de las cajas.

La base 42 puede comprender además uno o más puntos 50 de montaje para sensores 52a configurados para medir diversas condiciones, tales como temperatura, humedad, concentración de oxígeno, contenido de materia seca etc. dentro de las cajas 4. En el ejemplo mostrado en las Figuras 2 y 3A, se muestran ocho puntos 50 de montaje de sensor para cada caja 4, sin embargo, el experto apreciará que pueden proporcionarse menos

de ocho puntos 50 de montaje de sensor.

También son posibles realizaciones con más de ocho soportes 50 de sensor. Los puntos 50 de montaje para los sensores 52a pueden comprender aberturas en la superficie inferior de la base 42 en las que pueden colocarse los sensores 52a. En una realización ventajosa, los sensores 52a pueden configurarse para medir las condiciones en la caja 4e debajo y/o en la caja 4b en la que están montados.

En al menos una realización, los soportes 50 de sensor comprenden una cavidad que se extiende en el volumen interno de la caja 4 desde la base 42. Al proporcionar una cavidad que se extiende hacia el volumen interior de la caja 4 en la que puede montarse un sensor 52a, el sensor 52a puede medir con mayor precisión las condiciones dentro de la biomasa contenida en la caja. Pueden disponerse múltiples sensores 52a dentro de la base 42 de la caja 4, preferiblemente separados por igual y dispuestos a través de la base 42 de manera que puedan medirse las condiciones por toda la biomasa distribuida en la caja 4.

Las aberturas en la base 42 pueden estar en comunicación directa con el volumen interno de las cajas 4, o puede disponerse una capa de cubierta entre los sensores y el volumen interno de las cajas 4. El/los sensor(es) 52a puede(n) estar en comunicación cableada o inalámbrica con el sistema 84 de control y/o con los sensores 85 descritos anteriormente con referencia a la Figura 1. Las condiciones detectadas por los sensores 52a pueden usarse para ajustar el caudal del aire a través de las cajas 4, las temperaturas y/o la humedad del aire suministrado a través de las entradas 18 de aire, etc. Las cajas 4 según la invención pueden configurarse con sensores integrados o sensores extraíbles 52a.

Alternativamente, el sistema 84 de control puede configurarse para funcionar según valores establecidos, independientemente de la entrada de los sensores 52a y/o sensores 85. En su lugar, los sensores 52a pueden usarse para monitorizar las condiciones dentro de la cámara climática 2 sin proporcionar un bucle de retroalimentación directa a la unidad de control.

Como se representa además en las Figuras 3A y 3B, cada caja 4 puede comprender un borde superior 54 generalmente plano o llano. Cada una de las paredes laterales opuestas 44 puede comprender además al menos uno (y preferiblemente dos) salientes verticales 56 que se extienden desde el borde superior 54 de las paredes laterales 44.

Un borde inferior 58 de las paredes laterales 44 comprende preferiblemente un rebaje 60 configurado para recibir un saliente vertical 56 formado en un borde superior 54 de la caja 4e debajo cuando las cajas 4 se apilan en alineación. Esta disposición garantiza la alineación de las cajas 4 y, por lo tanto, la alineación de las aberturas 48 de caja entre sí, y con las aberturas 40 en los conductos 38.

Con referencia a la Figura 3B, una caja 4 puede comprender además una porción 62 de recepción para una etiqueta de identificación, por ejemplo, una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID). La etiqueta de RFID puede montarse de manera extraíble en la porción 62 de recepción. La porción 62 de recepción puede adoptar cualquier forma capaz de recibir y retener una etiqueta de identificación. La etiqueta puede deslizarse, ajustarse a presión o retenerse magnéticamente en la porción 62 de recepción.

Los salientes 56 están dispuestos preferiblemente en las paredes laterales opuestas 44 de la caja 4 de manera que la caja 4 tenga al menos simetría rotacional doble alrededor de un eje vertical (con referencia a los salientes 56). En otras palabras, al menos dos salientes 56 pueden estar ubicados en la caja 4 de manera que las cajas se apilen juntas siempre que las paredes laterales 44 estén alineadas entre sí.

De manera similar, las porciones 62 de recepción están dispuestas preferiblemente en las paredes laterales 44 de la caja 4 de manera que la caja tenga al menos simetría rotacional doble alrededor de un eje vertical (con respecto a las porciones 62 de recepción). En otras palabras, se proporcionan al menos dos porciones 62 de recepción, una en cada pared lateral 44, es decir, el borde inferior 58, estando las porciones 60 de recepción situadas de manera que estén en la posición relativa sobre la caja 4 siempre que las paredes 44 laterales estén alineadas. En el ejemplo mostrado en la Figura 3B, se proporciona una porción 62 de recepción en el lado derecho de la pared lateral 44, desde la perspectiva de un observador orientado hacia la pared lateral 44 como se representa. En la pared lateral opuesta 44, la porción 62 de recepción también se proporciona en el lado derecho de la pared lateral 44, desde la perspectiva de un observador que mira hacia la pared lateral opuesta 44. Esto puede garantizar que una etiqueta de identificación siempre sea visible en una pila de cajas 4, y en una ubicación consistente en una pila de cajas 4.

La caja 4 puede comprender una construcción de doble capa, que tiene una capa exterior estructural, que proporciona rigidez y estabilidad estructural, y un revestimiento o capa interior, configurado para proporcionar una superficie interior lisa. La superficie interior lisa también puede reducir el riesgo de que larvas y/o insectos escapen de la caja 4 o se acumulen en grietas y rebajes dentro de la caja 4.

Las dimensiones de la caja 4 pueden elegirse según los requisitos de la cámara climática 2, la configuración

de las pistas 10, y la fase de desarrollo de las larvas y/o insectos que van a criarse. Por ejemplo, las cajas 4 configuradas para la cría de larvas de mosca soldado negra recién nacidas, normalmente de 0-5 días de edad o de 0-4 días de edad pueden tener: 400 mm de longitud, 300 mm de ancho y 100 mm de altura. El experto en la materia apreciará que también son posibles otras dimensiones. Por ejemplo, las cajas configuradas para la cría de larvas de mosca soldado negra, normalmente de 3-25 días de edad o de 5-16 días de edad pueden tener: 800 mm de longitud, 550 mm de anchura y 180 mm de altura.

Con referencia ahora a la Figura 4, se muestra una realización a modo de ejemplo de una cámara climática 2 sin cajas 4.

Como se muestra en la Figura 4, la cámara 2 comprende una única cámara alargada, que comprende dos conjuntos paralelos de pistas 10. Cada pista 10 se extiende desde opcionalmente un extremo cerrado 64 o un extremo abierto 66' hasta un extremo abierto 66; en este caso en la realización de la Figura 4 desde un extremo abierto 66 hasta un extremo abierto 66'. Un primer riel 52 puede estar dispuesto adyacente a los extremos abiertos 66. Un segundo riel 52' puede estar dispuesto adyacente a los extremos abiertos 66'. Los rieles 52 y/o 52' pueden configurarse para transportar un dispositivo electrónico entre las pistas 10, tal como un dispositivo robótico 87, 87', que comprende opcionalmente una unidad robótica 86a, 86a' para el movimiento a lo largo de las pistas 10 debajo de las pilas 6 de cajas.

Las entradas 18 de aire y las salidas 20 de aire se proporcionan en el techo secundario 22 de la cámara 2. Como se muestra en la Figura 4, las entradas 18 de aire se suministran con aire climatizado por medio de una entrada maestra 74 que esta opcionalmente provista de un accionador 74a tal como una bomba o compresor para impulsar aire (acondicionado) al hueco 72 entre el techo 22 de la cámara 2 y el techo secundario de la cámara 2, y posteriormente impulsar el aire hacia los conductos 38 por medio de las entradas 18 de aire. Es decir, las entradas 18 de aire están en comunicación con un vacío 72, que a su vez está en comunicación con una entrada maestra 74. 20. Una realización es el sistema según la invención, en donde el sistema comprende además un segundo conducto y una entrada 74 de aire maestra en comunicación de fluidos con las entradas 18 de aire y los conductos 38 conectados a las mismas, en donde el segundo conducto y la entrada 74 de aire maestra están configurados para empujar aire hacia la cámara 2 climática, es decir, en el vacío 72 y a través de las entradas 18 de aire hacia los conductos 38.

Una realización es el sistema según la invención, en donde la pluralidad de salidas 20 de aire están dispuestas a lo largo de un conducto 68, en donde el conducto está configurado para extraer aire de la cámara climática 2 a través de la pluralidad de salidas 20 de aire por medio de una salida maestra 70. Opcionalmente, el conducto 68 tiene una altura variable H, y la altura del conducto 68 disminuye a medida que aumenta la distancia desde la salida maestra 70. Las salidas 20 de aire están conectadas a un conducto 68, por ejemplo, cubierto o encerrado por el conducto 68, a lo largo del cual están dispuestas la pluralidad de salidas 20 de aire. Los conductos 68 se evacuan por una salida maestra 70 en comunicación de fluidos con el conducto 68. Una realización es el sistema 1 según la invención, en donde el conducto 68 tiene una altura variable H, y en donde la altura del conducto 68 disminuye a medida que aumenta la distancia desde la salida maestra 70.

El conducto 68 tiene una longitud P y se extiende a lo largo de la longitud de las pistas 10. Se proporciona un conducto 68 por cada pista 10. La salida maestra 70 puede proporcionarse aproximadamente a mitad de camino a lo largo de la longitud del conducto 68. El conducto 68 tiene una altura H que es mayor en la unión con la salida maestra 70, y la altura H disminuye a medida que el conducto 68 se extiende lejos de la salida maestra 70 hacia sus extremos opuestos 68a, 68b. Tal altura decreciente del conducto 68 reduce el volumen del conducto 68 a medida que el conducto 68 se extiende lejos de la salida maestra 70. Esta reducción de volumen puede reducir la caída de presión a lo largo de la longitud del conducto 68, mejorando así la consistencia con la que el flujo de aire se evacua de la cámara 2 a través de la pluralidad de salidas 20 de aire dispuestas a lo largo de la longitud del conducto 68.

Se apreciará que puede emplearse un sistema similar con múltiples conductos 68 proporcionados a lo largo de la longitud de la pista 10. Cada conducto 68 puede estar provisto de su propia salida maestra 70, y puede comprender una altura máxima H en la unión con la salida maestra 70, reduciéndose la altura H a medida que el conducto 68 se extiende lejos de la salida 70 hacia los extremos cerrados. Se apreciará que puede conseguirse una reducción de volumen similar variando otras dimensiones del conducto 68 a medida que se extiende lejos de la salida maestra 70. Tales configuraciones también están dentro del alcance de la presente invención. En realizaciones, el número de salidas de aire y el número de entradas de aire comprendidas por una cámara 2 son iguales, o por ejemplo, la cámara 2 comprende una fila o filas de salidas 20 de aire en donde la relación entre las salidas de aire y las entradas de aire en la cámara es una salida 20 de aire para cada dos entradas 18 de aire, o viceversa (2 a 1). Se prefiere un sistema 1 que comprende una cámara 2 que tiene una relación entre las salidas 20 de aire y las entradas 18 de aire de 1(:)2, aunque también será suficiente una relación alternativa.

La pluralidad de salidas 20 de aire también se muestra en la Figura 4, en donde las salidas 20 de aire están dispuestas en el techo 22 de la cámara 2 por encima de cada una de las dos pistas 10 (véase también la Figura

1, 5F). Las entradas 18 de aire están en comunicación con un vacío 72, que a su vez está en comunicación con una entrada maestra 74.

Se apreciará que el flujo de aire 80 a través de las cajas 4 puede controlarse de diferentes maneras. Por ejemplo, el único parámetro controlado puede ser el flujo de aire 80 a través de las cajas 4. Esto puede controlarse generando una diferencia de presión entre las entradas 18 de aire y las salidas 20 de aire. Tal diferencial de presión puede aplicarse aplicando una presión positiva (por ejemplo, por encima de la presión atmosférica) a la(s) entrada(s) 18 de aire y/o una presión negativa (por ejemplo, por debajo de la presión atmosférica) a la(s) salida(s) 20 de aire.

Alternativamente, una de las entradas 18 o las salidas 20 puede estar en comunicación de fluidos con una región de presión atmosférica, mientras que la otra de las entradas 18 o las salidas 20 se controlan (por encima o por debajo de la presión atmosférica) para proporcionar el diferencial de presión requerido.

El clima puede controlarse además controlando la temperatura y/o humedad del aire que entra en la cámara climática 2, por ejemplo, las subcámaras 2a, 2b, a través de las entradas 18 de aire. El flujo 80 de aire a través de las cajas 4 y/o la temperatura y/o humedad pueden mantenerse a niveles constantes, o pueden variarse de manera cíclica, independiente o individual. Los parámetros precisos deseados para cada cámara climática 2 o subcámara 2a, 2b dependen de la especie de insecto, la fase de desarrollo de los insectos y los requisitos de tasa de producción actual, y puede elegirlos el experto en consecuencia. Normalmente, la especie de insecto criada en las cajas 4 apiladas en la cámara 2, 2a, 2b es la BSF, normalmente, la fase de desarrollo de dicha BSF es la fase de larvas recién nacidas, por ejemplo, entre 0 y 5 días después de la eclosión o entre 0 y 4 días después de la eclosión, o es la fase de larvas, por ejemplo, entre 4 y 20 días después de la eclosión.

El flujo 80 de aire (y/o la temperatura y/o humedad del aire suministrado) puede controlarse adicionalmente basándose en las condiciones ambientales medidas por los sensores 52a y/o los sensores 85. La unidad de control o sistema 84 de control puede configurarse para ajustar el aire suministrado en tiempo real, o a intervalos predeterminados basándose en las condiciones detectadas por los sensores 52a. El controlador puede configurarse para mantener las condiciones dentro de todas las subcámaras 2a, 2b dentro de un intervalo predeterminado, según un nivel establecido. Alternativamente, la unidad de control o el sistema 84 de control pueden estar configurados para controlar el suministro de aire a las subcámaras 2a, 2b sin información de sensor. En su lugar, los sensores 52a pueden usarse para emitir una alerta si las condiciones se desvían de un nivel establecido predefinido.

Las condiciones dentro de las subcámaras 2a, 2b pueden controlarse individualmente. Esta disposición puede mejorar la consistencia con la que las larvas y/o los insectos se crían a través de cada fase de desarrollo. En muchos casos, es preferible que se desarrollen a la misma velocidad un gran número de insectos y/o larvas. Según ello, las condiciones en cada subcámara 2a, 2b pueden medirse independientemente, y el flujo de aire y el control climático ajustarse en consecuencia para armonizar, en la medida de lo posible, la velocidad de desarrollo de larvas y/o insectos en cada subcámara 2a, 2b.

Una cámara 2 puede alojar múltiples subcámaras 2a, 2b, cada una optimizada para una fase de desarrollo diferente o diferentes especies y/o diferente ritmo de desarrollo. En tales realizaciones, las cajas 4 usadas en cada una de tales cámaras 2a, 2b pueden comprender un color diferente, indexado para indicar la fase de desarrollo y/o especies de larvas y/o insectos. La codificación de color de las cajas 4 puede permitir la detección automática de especies y/o fase de desarrollo, por ejemplo, mediante un dispositivo robótico 86, 86a, 87 que comprende un sensor óptico 89, que puede proporcionar retroalimentación al sistema de control climático y/o información de gestión de existencias.

Así, en resumen, un primer aspecto de la invención se refiere a un sistema para criar invertebrados, comprendiendo el sistema:

una pluralidad de cajas dispuestas en al menos una pila, definiendo cada caja en la pila una trayectoria de flujo de aire a su través desde una abertura de entrada en una primera pared hasta una abertura de salida en una segunda pared opuesta a la primera pared; una cámara climática que comprende: un volumen interno encerrado por paredes, un suelo y un techo; una primera fila de una pluralidad de salidas de aire que se extiende en una primera dirección dentro del volumen interno; una segunda fila de una pluralidad de salidas de aire que se extiende paralela a la primera fila de salidas de aire dentro del volumen interno; una fila de entradas de aire ubicada entre las filas primera y segunda de salidas de aire, y que se extiende paralela a las mismas, y separada de las filas primera y segunda de salidas de aire en una segunda dirección, perpendicular a la primera dirección; en donde las entradas de aire y las salidas de aire se proporcionan en el techo de la cámara climática; al menos una primera pila de cajas dispuestas en un espacio entre la primera fila de salidas de aire y la fila de entradas de aire; al menos una segunda pila de cajas dispuestas en un espacio entre la segunda fila de salidas de aire y la fila de entradas de aire; un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire entre la primera y la segunda pila de cajas, comprendiendo dicho conducto una pluralidad de aberturas de conducto configuradas para alinearse con aberturas de entrada de la pluralidad de cajas en cada pila; en donde

las cajas están dispuestas con la trayectoria de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección; en donde la pluralidad de salidas de aire están dispuestas a lo largo de un conducto y cubiertas por el conducto, y en donde el conducto está configurado para extraer aire de la cámara climática a través de la pluralidad de salidas de aire por medio de una salida maestra en comunicación de fluidos con el conducto.

5

Una realización es el sistema según la invención, en donde la cámara climática comprende además al menos una pista que se extiende en la primera dirección con la cámara climática, comprendiendo dicha pista una primera pared y una segunda pared, y un canal definido entre ellas.

10

Una realización es el sistema según la invención, en donde la pista está situada entre la primera fila de salidas de aire y la fila de entradas de aire, y en donde el sistema, preferiblemente, comprende una segunda pista situada entre la fila de entradas de aire y la segunda fila de salidas de aire.

15

Una realización es el sistema según la invención, en donde la al menos una pista comprende un par de paredes separadas entre sí por un canal, extendiéndose dicho canal en la segunda dirección, que es perpendicular a la primera dirección; y opcionalmente, en donde la al menos una pila de cajas está dispuesta en las pistas de manera que la trayectoria de flujo de aire se extiende en la primera dirección.

20

Una realización es el sistema según la invención, en donde cada pista está configurada para soportar una fila de pilas de cajas por encima del canal.

Una realización es el sistema según la invención, en donde cada pista está configurada para soportar un palé que comprende cuatro pilas de cajas dispuestas en una disposición de 2x2.

25

Una realización es el sistema según la invención, en donde el par de paredes comprende paredes sólidas opuestas, dispuestas paralelas entre sí.

Una realización es el sistema según la invención, en donde cada una de las paredes es una pared sólida y separa el canal de un canalón adyacente.

30

Una realización es el sistema según la invención, en donde la cámara climática comprende además una pluralidad de entradas de aire y una pluralidad de salidas de aire.

35

Una realización es el sistema según la invención, en donde la al menos una entrada de aire y/o la al menos una salida de aire se proporcionan en un techo de la cámara climática.

Una realización es el sistema según la invención, en donde la cámara climática está dividida en una pluralidad de subcámaras.

40

Una realización es el sistema según la invención, en donde cada subcámara tiene una primera pared lateral y una segunda pared lateral, y una primera pista y una segunda pista, en donde la primera pista está separada de la primera pared por un primer canalón, en donde la primera pista está separada de la segunda pista por un segundo canalón, y en donde la segunda pista está separada de la segunda pared por un tercer canalón.

45

Una realización es el sistema según la invención, en donde la pluralidad de entradas de aire están dispuestas por encima del segundo canalón, y en donde la pluralidad de salidas de aire están dispuestas por encima de los canalones primero y tercero.

50

Una realización es el sistema según la invención, que comprende además un sistema de control configurado para mantener un gradiente de presión entre las aberturas de entrada y las aberturas de salida, en donde una presión en las aberturas de entrada es mayor que una presión en las aberturas de salida, de manera que el aire fluye desde las aberturas de entrada, a través de la cámara climática, y fuera de las aberturas de salida.

55

Una realización es el sistema según la invención, que comprende además al menos un sensor configurado para medir al menos una condición ambiental dentro de al menos una de la pluralidad de cajas.

Una realización es el sistema según la invención, en donde la al menos una condición ambiental incluye uno o más de: temperatura; humedad; concentración de oxígeno; concentración de dióxido de carbono; presión; y flujo de aire.

60

Una realización es el sistema según la invención, en donde el al menos un sensor está dispuesto en una base de las cajas.

65

Una realización es el sistema según la invención, en donde la pluralidad de salidas de aire están dispuestas a lo largo de un conducto 68, en donde el conducto está configurado para extraer (sacar, aspirar) aire de la cámara 2, 2a, 2b a través de la pluralidad de salidas 20 de aire por medio de una salida maestra 70.

Una realización es el sistema 1 según la invención, en donde el conducto 68 tiene una altura variable H, y en donde la altura del conducto 68 disminuye a medida que aumenta la distancia desde la salida maestra 70.

5 Una realización es el sistema según la invención, en donde el sistema comprende además un conducto 74 de entrada de aire a través de un orificio pasante en el techo (exterior) de la cámara 2 y en comunicación de fluidos con las aberturas 18 de entrada de aire, y en donde el conducto 74 comprende un conducto flexible que comprende una pluralidad de orificios a lo largo de lados opuestos. El aire acondicionado desde el exterior de la cámara 2 puede introducirse en el volumen vacío por encima del techo 22, 22a, 22b de la cámara 2, 2a, 2b
10 y puede proporcionarse a través de las aberturas 18 de entrada de aire y al interior de los conductos 38 (véase también la Figura 4).

Una realización es el sistema según la invención, en donde la cámara climática se proporciona en una estructura estática.

15 Una realización es el sistema según la invención, en donde la cámara climática se proporciona en un contenedor portátil, por ejemplo, un contenedor de transporte, un compartimento refrigerado, un remolque de camión.

20 Una realización es el sistema según la invención, en donde el sistema de control está configurado para ajustar al menos uno de los siguientes parámetros basándose en las condiciones ambientales detectadas por al menos un sensor: temperatura; humedad; concentración de oxígeno; concentración de dióxido de carbono; presión a la entrada y/o a la salida; y flujo de aire.

25 Una realización es el sistema según la invención, en donde la cámara climática comprende además al menos un riel que se extiende en la segunda dirección adyacente a los extremos abiertos de la al menos una pista.

Una realización es el sistema según la invención, en donde la al menos una pista comprende un reborde en una superficie interna de la pared vertical con respecto al canal, que proporciona correderas a lo largo de las cuales puede discurrir un dispositivo robot o dispositivo de elevación manejado.

30 Una realización es el sistema según la invención, en donde el al menos un riel está configurado para transportar un dispositivo robótico en una dirección perpendicular, delante del extremo abierto de los canales, en donde, opcionalmente, el dispositivo robótico comprende un bastidor o portador configurado para desplazarse a lo largo del/de los riel(es), y comprende una unidad robot configurada para desplazarse a lo largo de la al menos una pista o a lo largo de las correderas en el canal formado por los salientes.

35 Una realización es el sistema según la invención, en donde la cámara climática comprende además al menos un dispositivo robótico configurado para moverse a lo largo de la al menos una pista. Una realización es el sistema según la invención, que comprende además al menos un dispositivo robótico configurado para mover y colocar libremente una o más cajas en la primera y/o la segunda pila de cajas, o tomar una o más cajas de la primera y/o la segunda pila de cajas.

40 La presente invención también proporciona un método para criar invertebrados, incluyendo el método las etapas de: proporcionar una pluralidad de cajas 4; llenar al menos una porción de cada caja 4 con un sustrato y una pluralidad de invertebrados en una primera fase de desarrollo, y disponer dichas cajas en una cámara climática 2 como se describió anteriormente para formar una pluralidad de trayectorias 80a de flujo de aire paralelas a través de las cajas 4.

45 El método comprende además hacer pasar un flujo de aire 80, que tiene preferiblemente temperatura y humedad controladas, a través de dichas trayectorias 80a de flujo de aire formadas por dichas cajas 4, proporcionando una pluralidad de entradas 18 de aire en un primer lado de dicha pila 6 de cajas 4, y una salida 20 de aire en un lado opuesto de dicha pila 6 de cajas 4.

50 Opcionalmente, el método comprende además medir, con al menos un sensor 52a dispuesto dentro de la pila de cajas 4, una condición ambiental dentro de la pila 6. Ventajosamente, el flujo 80 de aire a través de la pila 6 puede modificarse basándose en las condiciones detectadas por el/los sensor(es) 52a. Adicional o alternativamente, la condición ambiental en el volumen que rodea la pila 6 en la sala climática 2, 2a, 2b se mide con al menos un sensor 85 dispuesto en la sala climática, fuera de las cajas 4, según el método de la invención. Adicional o alternativamente, la condición ambiental en el volumen que rodea la pila 6 en la sala climática 2, 2a, 2b se mide con al menos un sensor 89 dispuesto en el robot 86, 86a, 87, según el método de la invención.

55 El método comprende además la etapa de proporcionar un canal 14 que se extiende en una primera dirección 1ª por debajo de una pluralidad de pilas 6 de cajas, y disponer dichas pilas 6 con dicha trayectoria 80a de flujo de aire perpendicular a la primera dirección 1ª. Otras etapas opcionales y ventajosas de un método según la invención resultarán evidentes a partir de la descripción anterior del sistema a modo de ejemplo.

65

Al igual que el sistema 1 descrito anteriormente, el método de la presente invención puede comprender además la etapa de operar un dispositivo robótico 86, 87 para mover y colocar libremente una o más cajas 4 en pilas 6 de cajas 4 o tomar una o más cajas 4 de las pilas de cajas 4. Tal dispositivo robótico 86, 87 se opera como un robot de almacén libremente móvil que es capaz de mover y manipular una o más cajas 4 a lo largo de cualquier ruta deseable (programable) dentro de la cámara climática 2. En una realización, el dispositivo robótico 86, 86a, 87 puede tener ruedas orientables 90, 90a para lograr grados de libertad máximos. El dispositivo robótico 87 puede comprender un bastidor 88 o portador 88 configurado para desplazarse a lo largo del/de los riel(es), y una unidad robot 86a configurada para desplazarse a lo largo de las correderas en el canal 14 formado por los rebordes 14a.

La cámara climática 2 de la invención y el sistema 1 de la invención que comprende la cámara climática 2 son particularmente adecuados para su aplicación en el método de la invención.

La caja 4 de la invención es particularmente adecuada para su aplicación en el método de la invención.

La caja 4 de la invención es particularmente adecuada para su uso en la cámara climática de la invención y para su uso en la cámara climática de la invención.

Por lo tanto, en resumen, un segundo aspecto de la invención se refiere a un método para criar invertebrados, comprendiendo el método las etapas de: (i) proporcionar una pluralidad de cajas, teniendo cada caja una primera abertura en una primera pared y una segunda abertura en una segunda pared opuesta a la primera abertura para definir una primera trayectoria de flujo de aire entre las aberturas primera y segunda; (ii) llenar al menos una porción de cada caja de la pluralidad de cajas con un sustrato y una pluralidad de invertebrados en una primera fase de desarrollo; (iii) apilar la pluralidad de cajas; (iii) proporcionar una cámara climática que comprende: un volumen interno encerrado por paredes, un suelo y un techo; una primera fila de una pluralidad de salidas de aire que se extiende en una primera dirección dentro del volumen interno; una primera fila de una pluralidad de entradas de aire ubicada junto a la primera fila de salidas de aire, y que se extiende paralela a la misma, y separada de la primera fila de salidas de aire en una segunda dirección, perpendicular a la primera dirección; en donde las entradas de aire y las salidas de aire se proporcionan en el techo de la cámara climática; al menos una primera pila de cajas dispuestas en un espacio entre la primera fila de salidas de aire y la primera fila de entradas de aire; un conducto que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire entre la primera pila de cajas, comprendiendo dicho conducto una pluralidad de aberturas de conducto configuradas para alinearse con aberturas de entrada de la pluralidad de cajas en cada pila; (iv) colocar al menos una pila de cajas en donde las cajas están dispuestas con la trayectoria de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección y en la segunda dirección; (v) aplicar un diferencial de presión entre la entrada de aire y la salida de aire, en donde se extrae aire de la cámara climática por medio de un conducto, en donde las salidas de aire están dispuestas a lo largo de dicho conducto y cubiertas por el conducto, conducto que está configurado para extraer aire de la cámara climática a través de la pluralidad de salidas de aire por medio de una salida maestra en comunicación de fluidos con el conducto.

Con referencia a la Figura 4, una realización es el método según la invención, en donde, en la etapa (iii), la cámara climática 2 se proporciona proporcionando un sistema 1 según la invención. Una realización es el método de la invención, en donde se extrae aire de la cámara climática por medio de un conducto 68, y en donde las salidas 20 de aire están dispuestas a lo largo de dicho conducto 68, conducto que está configurado para extraer (sacar, aspirar) aire de la cámara climática 2 a través de la pluralidad de salidas 20 de aire por medio de una salida maestra 70. El conducto 68 está (opcionalmente) en conexión de fluidos con un accionador 70a tal como una bomba 70a para extraer o sacar o aspirar aire de la cámara climática a través de las aberturas 20 de salida de aire, el conducto 68 y la salida 70 de aire maestra. Extraer aire de la cámara climática con el conducto ayuda a crear presión en el lado de las cajas opuesto al lado de las cajas cerca de las aberturas 40 de los conductos 38, de manera que se soporte el mantenimiento del flujo de aire 80 a lo largo de la trayectoria 80a de flujo de aire. Una realización es el método según la invención, en donde el aire se empuja hacia la cámara climática 2 por medio de un segundo conducto 74 que está en comunicación de fluidos con las entradas 18 de aire y los conductos conectados a las mismas, y en donde el segundo conducto está configurado para empujar aire hacia la cámara climática. Empujar aire hacia la cámara climática por medio del segundo conducto 74 (es decir, la entrada maestra 74) ayuda a crear sobrepresión en el lado de las cajas cerca de las aberturas 40 de los conductos 38, de manera que se soporte el mantenimiento del flujo de aire 80 a lo largo de la trayectoria 80a de flujo de aire. La entrada maestra 74 está, por ejemplo, en conexión de fluidos con una bomba 74a o accionador 74a para empujar aire al interior del vacío 74 y a través de las aberturas 18 de entrada de aire al interior de los conductos 38 (véase la Figura 4). En la realización de la Figura 4, los accionadores 70a y 70b están situados fuera del vacío 72 comprendido por la cámara 2. En realizaciones alternativas, el accionador 70a y/o el accionador 74a están ubicados dentro del vacío 72, aunque se prefiere la realización mostrada en la Figura 4.

Una realización es el método de la invención, en donde la cámara climática comprende además al menos una pista que se extiende en la primera dirección con la cámara climática, comprendiendo dicha pista una primera pared y una segunda pared, y un canal definido entre ellas.

Una realización es el método de la invención, en donde la al menos una pista está situada entre la primera fila de salidas de aire y la fila de entradas de aire, y en donde la cámara (sistema) climática comprende preferiblemente una segunda pista situada entre la fila de entradas de aire y la segunda fila de salidas de aire.

5 Una realización es el método de la invención, en donde la al menos una pista comprende un par de paredes separadas entre sí por un canal, extendiéndose dicho canal en una segunda dirección, que es perpendicular a la primera dirección; y opcionalmente, en donde la al menos una pila de cajas está dispuesta en las pistas de manera que la trayectoria de flujo de aire se extiende en la primera dirección.

10 Una realización es el método de la invención, en donde el par de paredes comprende paredes sólidas opuestas, dispuestas paralelas entre sí.

Una realización es el método de la invención, en donde cada una de las paredes es una pared sólida y separa el canal de un canal adyacente.

15 Una realización es el método de la invención, en donde el método comprende además proporcionar una pluralidad de entradas de aire y una pluralidad de salidas de aire, y colocar al menos una pila de cajas entre una entrada de aire y una salida de aire alineadas entre sí en la primera dirección.

20 Una realización es el método de la invención, en donde el método comprende además: detectar, usando al menos un sensor, una condición ambiental dentro de uno o más de la pluralidad de cajas, en donde la condición ambiental detectada puede comprender uno o más de: temperatura; humedad; concentración de oxígeno; concentración de dióxido de carbono; presión; y flujo de aire.

25 Una realización es el método de la invención, que comprende además controlar al menos uno de los siguientes parámetros basándose en las condiciones ambientales detectadas dentro de las cajas: temperatura; humedad; concentración de oxígeno; concentración de dióxido de carbono; presión a la entrada y/o a la salida; y flujo de aire.

30 Una realización es el método de la invención, en donde el método comprende además disponer una pluralidad de pilas de cajas en filas a lo largo de las pistas, en donde cada pila colinda con una pila adyacente en la segunda dirección.

Una realización es el método de la invención, en donde las pilas están dispuestas en una disposición de 2 x 2.

35 Una realización es el método de la invención, que comprende además operar un dispositivo robótico para que se mueva a lo largo de al menos una pista, en donde el dispositivo robótico está configurado para: mover al menos una pila de cajas a lo largo de las pistas; detectar condiciones ambientales dentro del canal; leer información de al menos una caja apilada por encima del canal.

40 Una realización es el método de la invención, que comprende además operar un dispositivo robótico para que se mueva libremente y: colocar una o más cajas en la primera y/o la segunda pila de cajas, o tomar una o más cajas de la primera y/o la segunda pila de cajas.

45 Una realización es el método de la invención, en donde el método comprende además transportar un dispositivo robótico en la segunda dirección, delante del extremo abierto de los canales, en donde la cámara climática comprende al menos un riel que se extiende en la segunda dirección adyacente a los extremos abiertos de la al menos una pista en donde el al menos un riel está configurado para transportar el dispositivo robótico, opcionalmente el dispositivo robótico comprende un bastidor o portador configurado para desplazarse a lo largo del/de los riel(s), y comprende una unidad robot configurada para desplazarse a lo largo de la al menos una pista o a lo largo de las correderas en el canal formado por los rebordes.

Una realización es el método de la invención, que comprende además desplazar un dispositivo robot o un dispositivo de elevación manejado a lo largo de correderas proporcionadas por la al menos una pista que comprende un reborde en una superficie interna de la pared vertical con respecto al canal.

55 En resumen, un aspecto adicional de la invención se refiere a una caja de cría de invertebrados configurada para su uso en el sistema de la invención o en el método de la invención, en donde la caja comprende una base, paredes laterales verticales y paredes de extremo verticales que definen un perímetro alrededor de la base, y al menos una región de montaje de sensor dispuesta en la base de la caja.

Una realización es la caja de cría de invertebrados según la invención, en donde la base comprende además una pluralidad de sensores dispuestos en la base de la caja.

65 Una realización es la caja de cría de invertebrados según la invención, en donde la caja comprende además al menos un saliente en una superficie de borde superior de la misma, y al menos un rebaje correspondiente en

una región de borde inferior, estando configurado el rebaje para recibir un saliente de una caja adicional apilada sobre la misma.

5 Una realización es la caja de cría de invertebrados según la invención, en donde la caja comprende además una primera porción de recepción configurada para recibir una etiqueta de identificación extraíble, por ejemplo, una etiqueta de RFID.

10 Una realización es la caja de cría de invertebrados según la invención, en donde la caja comprende además una segunda porción de recepción situada en un lado opuesto de la caja en una posición correspondiente, de manera que la posición de la segunda porción de recepción mapea la posición de la primera porción de recepción cuando la caja se gira 180 grados alrededor de un eje vertical.

15 Una realización es la caja de cría de invertebrados según la invención, en donde la segunda porción receptora comprende una etiqueta de identificación, por ejemplo, una etiqueta de RFID.

20 Se entenderá que las realizaciones divulgadas anteriormente son configuraciones a modo de ejemplo de la invención, que puede realizarse de diversas formas. Por lo tanto, los detalles estructurales y funcionales específicos divulgados en el presente documento no deben interpretarse como limitantes. Más bien, los ejemplos descritos en el presente documento están destinados a ilustrar modos a modo de ejemplo en los que la invención puede ponerse en práctica.

El experto en la técnica entenderá que pueden realizarse modificaciones sin apartarse del alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

25 Además, los términos y frases usados en el presente documento no pretenden ser limitantes, sino más bien, proporcionar una descripción comprensible de la invención.

30 Los términos "un" y "una", como se usan en la presente divulgación, pretenden significar uno, o más de uno. El término "pluralidad", como se usa en el presente documento, se define como dos, o más de dos.

35 Los términos que comprende, que incluye y/o que tiene, como se usan en el presente documento, pretenden significar "que incluye, pero no se limita a", y un sistema, dispositivo o método que comprende ciertas características y/o etapas puede incluir características y/o etapas adicionales. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitante del alcance de las reivindicaciones o la invención.

Las realizaciones de la invención descritas en el presente documento pueden funcionar en combinación y cooperación, a menos que se especifique lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) para criar invertebrados, comprendiendo el sistema:

- 5 una pluralidad de cajas (4) dispuestas en al menos una pila (6), definiendo cada caja (4) en la pila una trayectoria (80a) de flujo de aire a su través desde una abertura (48) de entrada en una primera pared (46) hasta una abertura de (48) salida en una segunda pared (46) opuesta a la primera pared;
- 10 una cámara climática (2, 2a, 2b) que comprende:
- un volumen interno rodeado por paredes (24, 26), un suelo y un techo (22);
- una primera fila de una pluralidad de salidas (20) de aire que se extiende en una primera dirección (1ª) dentro del volumen interno;
- 15 una primera fila de una pluralidad de entradas (18) de aire ubicada junto a la primera fila de salidas (20) de aire, y que se extiende paralela a la misma, y separada de la primera fila de salidas (20) de aire en una segunda dirección (2ª) perpendicular a la primera dirección (1ª),
- 20 al menos una primera pila (6) de cajas (4) dispuesta en un espacio entre la primera fila de salidas (20) de aire y la primera fila de entradas (18) de aire;
- un conducto (38) que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas (18) de aire a lo largo de la primera pila (6) de cajas (4), comprendiendo dicho conducto (38) una pluralidad de aberturas (40) de conducto configuradas para alinearse con aberturas (48) de entrada de la pluralidad de cajas (4) en la pila (6);
- 25 en donde las cajas (4) están dispuestas con la trayectoria (80a) de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección (1ª),
- 30 en donde la pluralidad de salidas (20) de aire están dispuestas a lo largo de un conducto (68) y cubiertas por el conducto (68), y en donde el conducto (68) está configurado para extraer aire de la cámara climática (2, 2a, 2b) a través de la pluralidad de salidas (20) de aire por medio de una salida maestra (70) en comunicación de fluidos con el conducto (68),
- 35 caracterizado por que
- las entradas (18) de aire y las salidas (20) de aire se proporcionan en el techo (22) de la cámara climática (2, 2a, 2b).
- 40

2. El sistema (1) para criar invertebrados según la reivindicación 1, comprendiendo el sistema:

- 45 una pluralidad de cajas (4) dispuestas en al menos una pila (6), definiendo cada caja (4) en la pila (6) una trayectoria (80a) de flujo de aire a su través desde una abertura (48) de entrada en una primera pared hasta una abertura de (48) salida en una segunda pared (46) opuesta a la primera pared;
- una cámara climática (2, 2a, 2b) que comprende:
- 50 un volumen interno rodeado por paredes (24, 26), un suelo y un techo (22);
- una primera fila de salidas (20) de aire que se extiende en una primera dirección (1ª) dentro del volumen interno;
- 55 una segunda fila de salidas (20) de aire que se extiende paralela a la primera fila de salidas (20) de aire dentro del volumen interno;
- una fila de entradas de aire ubicada entre las filas primera y segunda de salidas (20) de aire, y que se extiende paralela a las mismas, y separada de las filas primera y segunda de salidas (20) de aire en una segunda dirección, perpendicular a la primera dirección;
- 60 al menos una primera pila (6) de cajas (4) dispuesta en un espacio entre la primera fila de salidas (20) de aire y la fila de entradas (18) de aire;
- al menos una segunda pila de cajas (4) dispuesta en un espacio entre la segunda fila de salidas (20) de aire y la fila de entradas (18) de aire;
- 65

un conducto (38) que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire entre la primera y segunda pila (6) de cajas (4), comprendiendo dicho conducto (38) una pluralidad de aberturas (40) de conducto configuradas para alinearse con aberturas (48) de entrada de la pluralidad de cajas (4) en cada pila (6);

un volumen interno rodeado por paredes (24, 26), un suelo y un techo (22);

una primera fila de entradas (18) de aire que se extiende en una primera dirección dentro del volumen interno;

una segunda fila de entradas (18) de aire que se extiende paralela a la primera fila de entradas (18) de aire dentro del volumen interno;

una primera fila de salidas (20) de aire ubicada entre las filas primera y segunda de entradas (18) de aire, y que se extiende paralela a las mismas, y separada de las filas primera y segunda de entradas (18) de aire en una segunda dirección, perpendicular a la primera dirección;

al menos una primera pila (6) de cajas (4) dispuesta en un espacio entre la primera fila de entradas (18) de aire y la primera fila de salidas (20) de aire;

al menos una segunda pila (6) de cajas (4) dispuesta en un espacio entre la segunda fila (18) de entradas de aire y la primera fila de salidas (20) de aire;

un conducto (38) que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire de la primera fila de entradas (18) de aire hasta junto a la primera pila (6) de cajas (4) y un conducto (38) que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas de aire de la segunda fila de entradas (18) de aire hasta junto a la segunda pila (6) de cajas (4), comprendiendo dichos conductos (38) una pluralidad de aberturas (40) de conducto configuradas para alinearse con aberturas (48) de entrada de la pluralidad de cajas en cada pila (6);

en donde las cajas (4) están dispuestas con la trayectoria (80a) de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección.

3. El sistema (1) según la reivindicación 1 o 2, en donde la pluralidad de cajas están dispuestas en de una a ocho pilas (6), preferiblemente una cualquiera de una, dos, tres, cuatro, cinco, seis pilas (6), más preferiblemente una cualquiera de una, dos o tres pilas (6), lo más preferiblemente una pila o dos pilas (6), en donde las dos o más pilas (6), cuando están presentes, se extienden en la segunda dirección perpendicular a la primera dirección con la cámara climática (2, 2a, 2b) en la dirección de la trayectoria (80a) de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección.

4. El sistema (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la cámara climática (2, 2a, 2b) comprende además al menos una pista (10) que se extiende en la primera dirección con la cámara climática (2, 2a, 2b), comprendiendo dicha pista (10) una primera pared (12) y una segunda pared (12), y un canal (14) definido entre ellas, o en donde la cámara climática (2, 2a, 2b) comprende además al menos una pista (10) que se extiende en la primera dirección con la cámara climática (2, 2a, 2b), comprendiendo dicha pista (10) una primera pared (12) y una segunda pared (12), y un canal (14) definido entre ellas, en donde la pista (10) está situada entre la primera fila de salidas (20) de aire y la primera fila de entradas (18) de aire, y en donde el sistema (1) preferiblemente, cuando depende de la reivindicación 2 o 3, comprende una segunda pista (10) situada entre la primera fila de entradas (18) de aire y la segunda fila de salidas (20) de aire o comprende una segunda pista (10) situada entre la primera fila de salidas (20) de aire y la segunda fila de entradas (18) de aire.

5. El sistema (1) según la reivindicación 4, en donde la al menos una pista (10) comprende un par de paredes (12) separadas entre sí por un canal (14), extendiéndose dicho canal (14) en la segunda dirección, que es perpendicular a la primera dirección; y

opcionalmente, en donde la al menos una pila (6) de cajas (4) está dispuesta en las pistas (10) de manera que la trayectoria (80a) de flujo de aire se extiende en la primera dirección; y/o,

opcionalmente, en donde cada pista (10) está configurada para soportar una fila de pilas (6) de cajas (4) por encima del canal (14), extendiéndose la fila de pilas (6) en la primera dirección con la cámara climática (2, 2a, 2b); y/o,

opcionalmente, en donde cada pista (10) está configurada para soportar un palé (8), comprendiendo el palé (8) al menos una pila (6) de cajas (4), que comprende preferentemente dos pilas (6) de cajas (4) dispuestas en una disposición de 2x1 o 1x2, tres pilas (6) de cajas (4) dispuestas en una disposición de 1x3 o 3x1, cuatro pilas (6) de cajas (4) dispuestas en una disposición de 2x2, seis pilas (6) de cajas (4)

dispuestas en una disposición de 2x3 o 3x2, o nueve pilas (6) de cajas (4) dispuestas en una disposición de 3x3; y/o,

5 opcionalmente, en donde el par de paredes (12) comprende paredes sólidas opuestas, dispuestas paralelas entre sí; y/o,

opcionalmente, en donde cada una de las paredes (12) es una pared sólida y separa el canal (14) de un canalón adyacente (16); y/o

10 opcionalmente, en donde la cámara climática (2, 2a, 2b) comprende además un primer riel (52) que se extiende en la segunda dirección adyacente a un primer extremo abierto (66) de la al menos una pista (10) o adyacente a un segundo extremo abierto (66') de la al menos una pista (10); y/o,

15 opcionalmente, en donde, si la cámara climática (2, 2a, 2b) comprende además un primer riel (52) que se extiende en la segunda dirección adyacente a un primer extremo abierto (66) de la al menos una pista (10) y comprende un segundo riel (52') que se extiende en la segunda dirección adyacente a un segundo extremo abierto (66') de la al menos una pista (10); y/o,

20 opcionalmente, en donde, la cámara climática (2, 2a, 2b) comprende además al menos un dispositivo robótico (87) configurado para moverse a lo largo de la al menos una pista (10).

6. El sistema (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una entrada (18) de aire y/o la al menos una salida (20) de aire se proporcionan en un techo de la cámara climática (2, 2a, 2b); opcionalmente, en donde la cámara climática (2, 2a, 2b) se divide en una pluralidad de subcámaras (2a, 2b); y,

opcionalmente, en donde, si está presente, cada subcámara (2a, 2b) tiene una primera pared lateral (26) y una segunda pared lateral (24), y al menos una primera pista (10) y una segunda pista (10),

30 en donde la primera pista (10) está separada de la primera pared (26) por un primer canalón (16, 28),

en donde la primera pista (10) está separada de la segunda pista (6) por un segundo canalón (16, 32), y,

35 en donde la segunda pista (10) está separada de la segunda pared (24) por un tercer canalón (16, 36); y,

40 opcionalmente, en donde, si está presente, la pluralidad de entradas (18) de aire están dispuestas por encima del segundo canalón (16, 32), y en donde la pluralidad de salidas (20) de aire están dispuestas por encima de los canalones primero y tercero (16, 28, 36), o en donde la pluralidad de salidas (20) de aire están dispuestas por encima del segundo canalón (16, 32), y en donde la pluralidad de entradas (18) de aire están dispuestas por encima de los canalones primero y tercero (16, 28, 36).

7. El sistema (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sistema (84) de control configurado para mantener un gradiente de presión entre las aberturas (18) de entrada y las aberturas (20) de salida, en donde una presión en las aberturas (18) de entrada es mayor que una presión en las aberturas (20) de salida, de manera que el aire fluye desde las aberturas (18) de entrada, a través de la cámara climática (2, 2a, 2b), y fuera de las aberturas (20) de salida; y,

50 opcionalmente, que comprende además al menos un sensor (85) configurado para medir al menos una condición ambiental dentro de al menos una de la pluralidad de cajas (4); y,

opcionalmente, en donde, si está presente, la al menos una condición ambiental incluye uno o más de:

55 temperatura;

humedad;

concentración de oxígeno;

60 concentración de dióxido de carbono;

presión; y

65 flujo de aire; y,

opcionalmente, en donde, si está presente, el al menos un sensor (85) está dispuesto en una base de las cajas (4), y opcionalmente, en donde, si está presente, el sistema (84) de control está configurado para ajustar al menos uno de los siguientes parámetros basándose en las condiciones ambientales detectadas por al menos un sensor (85):

5

temperatura;

humedad;

10

concentración de oxígeno;

concentración de dióxido de carbono;

presión a la entrada y/o a la salida; y

15

flujo de aire.

8. Sistema (1) según la reivindicación 1, en donde el conducto tiene una altura variable H, y en donde la altura del conducto disminuye a medida que aumenta la distancia desde la salida maestra.

20

9. El sistema (1) según la reivindicación 1 o la reivindicación 8, en donde el sistema (1) comprende además un segundo conducto y una entrada (74) de aire maestra en comunicación de fluidos con las entradas (18) de aire y los conductos (38) conectados a las mismas, en donde el segundo conducto y la entrada (74) de aire maestra están configurados para empujar aire hacia la cámara climática (2).

25

10. El sistema (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que comprende además al menos un dispositivo robótico (86, 86a, 87) configurado para moverse libremente y

30

colocar una o más cajas (4) en la primera y/o la segunda pila de cajas (4), o

tomar una o más cajas (4) de la primera y/o la segunda pila de cajas (4).

11. Un método para criar invertebrados, comprendiendo el método las etapas de:

35

(i) proporcionar una pluralidad de cajas (4), teniendo cada caja (4) una primera abertura en una primera pared (46) y una segunda abertura en una segunda pared (46) opuesta a la primera abertura para definir una primera trayectoria de flujo de aire entre las aberturas primera y segunda;

40

(ii) llenar al menos una porción de cada caja de la pluralidad de cajas (4) con un sustrato y una pluralidad de invertebrados en una primera fase de desarrollo;

(iii) apilar la pluralidad de cajas (4) en una pila (6);

45

(iii) proporcionar una cámara climática (2, 2a, 2b) que comprende:

un volumen interno rodeado por paredes (24, 26), un suelo y un techo (22);

una primera fila de una pluralidad de salidas (20) de aire que se extiende en una primera dirección (1a) dentro del volumen interno;

50

una primera fila de una pluralidad de entradas (18) de aire ubicada junto a la primera fila de salidas (20) de aire, y que se extiende paralela a la misma, y separada de la primera fila de salidas (20) de aire en una segunda dirección (2^a), perpendicular a la primera dirección (1^a),

55

al menos una primera pila (4) de cajas dispuesta en un espacio entre la primera fila de salidas (20) de aire y la primera fila de entradas (18) de aire;

60

un conducto (38) que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas (18) de aire a lo largo de la primera pila de cajas (4), comprendiendo dicho conducto (38) una pluralidad de aberturas (40) de conducto configuradas para alinearse con aberturas de entrada de la pluralidad de cajas (4) en la pila (6);

65

(iv) colocar al menos una pila de cajas (4) en donde las cajas (4) están dispuestas con la trayectoria de flujo de aire orientada perpendicular a la primera dirección (1^a) y en la segunda dirección (2^a);

(v) aplicar un diferencial de presión entre las entradas (18) de aire y las salidas (20) de aire,

en donde se extrae aire de la cámara climática (2) por medio de un conducto (68), y en donde las salidas (20) de aire están dispuestas a lo largo de dicho conducto (68) y cubiertas por el conducto (68), conducto (68) que está configurado para extraer aire de la cámara climática (2) a través de la pluralidad de salidas (20) por medio de una salida maestra (70) en comunicación de fluidos con el conducto (68) y, opcionalmente, en donde se empuja
5 aire hacia la cámara climática (2) por medio de un segundo conducto (74) que está en comunicación de fluidos con las entradas (18) de aire y los conductos (38) conectados a las mismas, y en donde el segundo conducto (38) está configurado para empujar aire hacia la cámara climática (2, 2a, 2b), caracterizado por que las entradas (18) de aire y las salidas (20) de aire se proporcionan en el techo (22) de la cámara climática (2, 2a, 2b).

12. El método según la reivindicación 11, en donde, en la etapa (iii), la cámara climática (2, 2a, 2b) comprende:

un volumen interno rodeado por paredes (24, 26), un suelo y un techo (22);

una primera fila de salidas (20) de aire que se extiende en una primera dirección dentro del volumen
15 interno;

una segunda fila de salidas (20) de aire que se extiende paralela a la primera fila de salidas (20) de aire dentro del volumen interno;

una fila de entradas (18) de aire ubicada entre las filas primera y segunda de salidas (20) de aire, y que se extiende paralela a las mismas, y separada de las filas primera y segunda de salidas (20) de aire en una segunda dirección, perpendicular a la primera dirección;

al menos una primera pila (6) de cajas (4) dispuesta en un espacio entre la primera fila de salidas (20) de
25 aire y la fila de entradas (18) de aire;

al menos una segunda pila (6) de cajas dispuesta en un espacio entre la segunda fila de salidas (20) de aire y la fila de entradas (18) de aire;

un conducto (38) que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas (18) de aire entre la primera y segunda pila (6) de cajas (4), comprendiendo dicho conducto (38) una pluralidad de aberturas (40) de conducto configuradas para alinearse con aberturas (48) de entrada de la pluralidad de cajas (4) en cada pila (6);

o en donde, en la etapa (iii), la cámara climática (2, 2a, 2b) comprende:

un volumen interno rodeado por paredes (24, 26), un suelo y un techo (22);

una primera fila de entradas (18) de aire que se extiende en una primera dirección dentro del volumen
40 interno;

una segunda fila de entradas (18) de aire que se extiende paralela a la primera fila de entradas (18) de aire dentro del volumen interno;

una primera fila de salidas (20) de aire ubicada entre las filas primera y segunda de entradas (18) de aire, y que se extiende paralela a las mismas, y separada de las filas primera y segunda de entradas (18) de aire en una segunda dirección, perpendicular a la primera dirección;

al menos una primera pila (6) de cajas (4) dispuesta en un espacio entre la primera fila de entradas (18) de aire y la primera fila de salidas (20) de aire;

al menos una segunda pila (6) de cajas (4) dispuesta en un espacio entre la segunda fila de entradas (18) de aire y la primera fila de salidas (20) de aire;

un conducto (38) que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas (18) de aire de la primera fila de entradas (18) de aire hasta junto a la primera pila (6) de cajas (4) y un conducto (38) que se extiende desde cada una de la pluralidad de entradas (18) de aire de la segunda fila de entradas (18) de aire hasta junto a la segunda pila (6) de cajas (4), comprendiendo dichos conductos (38) una pluralidad de aberturas (40) de conducto configuradas para alinearse con aberturas (48) de entrada de la pluralidad de cajas (4) en cada pila (6).
60

13. El método según la reivindicación 11 o 12, en donde la pluralidad de cajas (4) se disponen en de una a ocho pilas (6), preferiblemente una cualquiera de una, dos, tres, cuatro, cinco, seis pilas, más preferiblemente una cualquiera de una, dos o tres pilas (6), lo más preferiblemente una pila o dos pilas (6), en donde las dos o más pilas (6), cuando están presentes, se extienden en la segunda dirección perpendicular a la primera dirección con la cámara climática (2, 2a, 2b) en la dirección de la trayectoria de flujo de aire orientada
65

perpendicular a la primera dirección.

14. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11-13, en donde la cámara climática (2, 2a, 2b) comprende además al menos una pista (10) que se extiende en la primera dirección con la cámara climática (2, 2a, 2b), comprendiendo dicha pista (10) una primera pared y una segunda pared, y un canal definido entre ellas, o en donde la cámara climática comprende además al menos una pista (10) que se extiende en la primera dirección con la cámara climática, comprendiendo dicha pista una primera pared (12) y una segunda pared (12), y un canal (14) definido entre ellas, en donde la pista (10) está situada entre la primera fila de salidas (20) de aire y la primera fila de entradas (18) de aire, y en donde la cámara climática (2, 2a, 2b) preferiblemente, cuando depende de la reivindicación 12 o 13, comprende una segunda pista (10) situada entre la primera fila de entradas (18) de aire y la segunda fila de salidas (20) de aire o comprende una segunda pista (10) situada entre la primera fila de salidas (20) de aire y la segunda fila de entradas (18) de aire; y/o,

opcionalmente, en donde la al menos una pista (10) comprende un par de paredes (12) separadas entre sí por un canal (14), extendiéndose dicho canal (14) en una segunda dirección, que es perpendicular a la primera dirección; y

opcionalmente, en donde la al menos una pila (6) de cajas (4) está dispuesta en las pistas (10) de manera que la trayectoria (80a) de flujo de aire se extiende en la primera dirección; y/o,

opcionalmente, en donde cada pista (10) está configurada para soportar una fila de pilas (6) de cajas (4) por encima del canal (14), extendiéndose la fila de pilas (6) en la primera dirección con la cámara climática (2, 2a, 2b); y/o,

opcionalmente, en donde cada pista (10) está configurada para soportar un palé (8), comprendiendo el palé (8) al menos una pila de cajas (4), que comprende preferentemente dos pilas (6) de cajas (4) dispuestas en una disposición de 2x1 o 1x2, tres pilas (6) de cajas dispuestas en una disposición de 1x3 o 3x1, cuatro pilas (6) de cajas (4) dispuestas en una disposición de 2x2, seis pilas (6) de cajas (4) dispuestas en una disposición de 2x3 o 3x2, o nueve pilas (6) de cajas (4) dispuestas en una disposición de 3x3; y/o,

opcionalmente, en donde el par de paredes (12), si está presente, comprende paredes sólidas opuestas, dispuestas paralelas entre sí; y/o,

opcionalmente, en donde, si está presente, cada una de las paredes es una pared sólida y separa el canal (14) de un canal adyacente (16); y/o,

opcionalmente, en donde, si está presente, colocar al menos una pila de cajas (4) entre una entrada (18) de aire y una salida (20) de aire alineadas entre sí en la primera dirección.

15. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11-14, en donde el método comprende además:

detectar, usando al menos un sensor (85), una condición ambiental dentro de una o más de la pluralidad de cajas (4), en donde la condición ambiental detectada puede comprender uno o más de:

temperatura;

humedad;

concentración de oxígeno;

concentración de dióxido de carbono;

presión; y

flujo de aire; y,

opcionalmente, que comprende además controlar al menos uno de los siguientes parámetros basándose en las condiciones ambientales detectadas dentro de las cajas (4):

temperatura;

humedad;

concentración de oxígeno;

concentración de dióxido de carbono;

presión a la entrada y/o a la salida; y

5 flujo de aire.

16. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 11-15, en donde el método comprende además disponer una pluralidad de pilas (6) de cajas (4) en filas a lo largo de las pistas (10), en donde, opcionalmente, cada pila (6) colinda con al menos una pila adyacente (6) en la segunda dirección, tal como una, dos, tres o
10 cuatro pilas adyacentes (6), preferiblemente una o dos pilas adyacentes (6), más preferiblemente una pila adyacente (6) en la segunda dirección; y opcionalmente, en donde las pilas (6) están dispuestas en una disposición de 2x1 o 1x2, una disposición de 1x3 o 3x1, una disposición de 2x2, una disposición de 2x3 o 3x2, una disposición de 3x3, o una cualquiera de una disposición de 1x4, 4x1, 2x4, 4x2, 3x4, 4x3, 4x4, 1x5, 5x1, 2x5, 5x2, 3x5, 5x3, 4x5, 5x4 y 5x5; y, opcionalmente, que comprende además operar un dispositivo robótico
15 (86, 86a, 87) para que se mueva a lo largo de al menos una pista (10), en donde el dispositivo robótico (86, 86a, 87) está configurado para:

 mover al menos una pila (6) de cajas (4) a lo largo de las pistas (10);

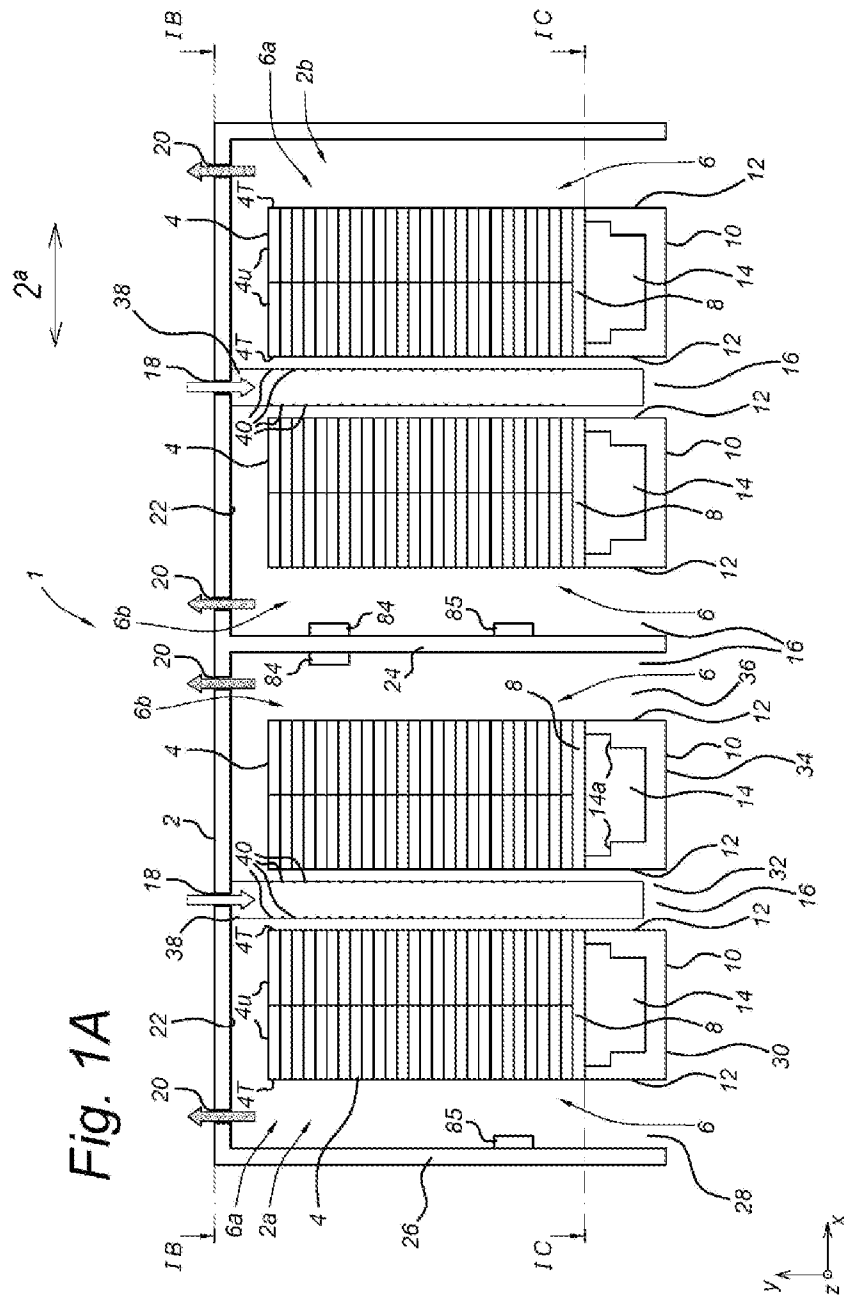
20 detectar condiciones ambientales dentro del canal (14);

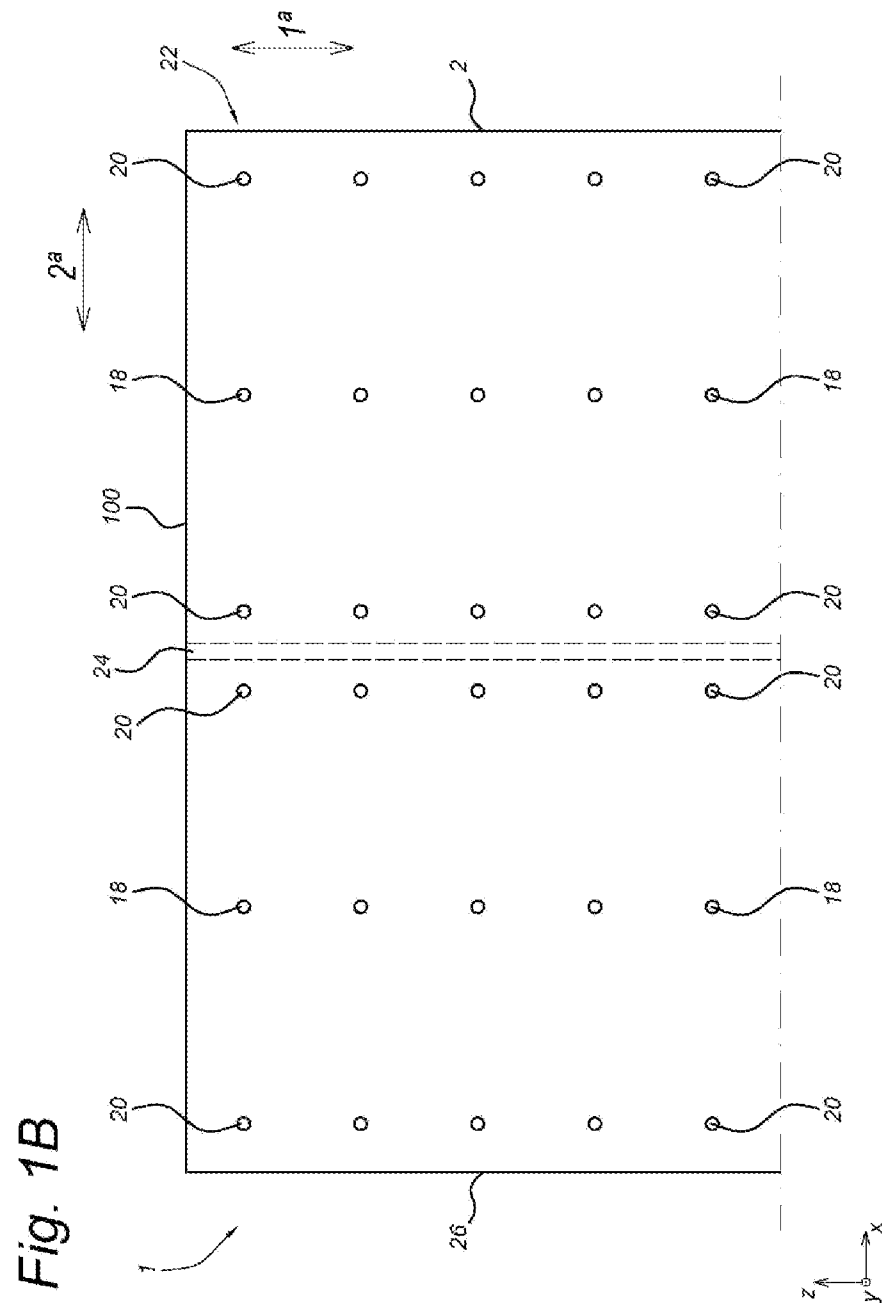
 leer información de al menos una caja (4) apilada por encima del canal (14); y, opcionalmente, que comprende además operar un dispositivo robótico (86, 86a, 87) para que se mueva libremente y:

25 colocar una o más cajas (4) en la pila (6) o pilas (6) de cajas (4), o

 tomar una o más cajas (4) de la pila (6) o pilas (6) de cajas (4); y, opcionalmente, que comprende además hacer funcionar un dispositivo robot (86, 86a, 87) o una unidad robot (86a, 86a') o un
30 dispositivo de elevación manejado a lo largo de correderas (14) proporcionadas por la al menos una pista (10) que comprende un reborde (14) en una superficie interna (12a) de la pared vertical con respecto al canal (14).

DIBUJOS





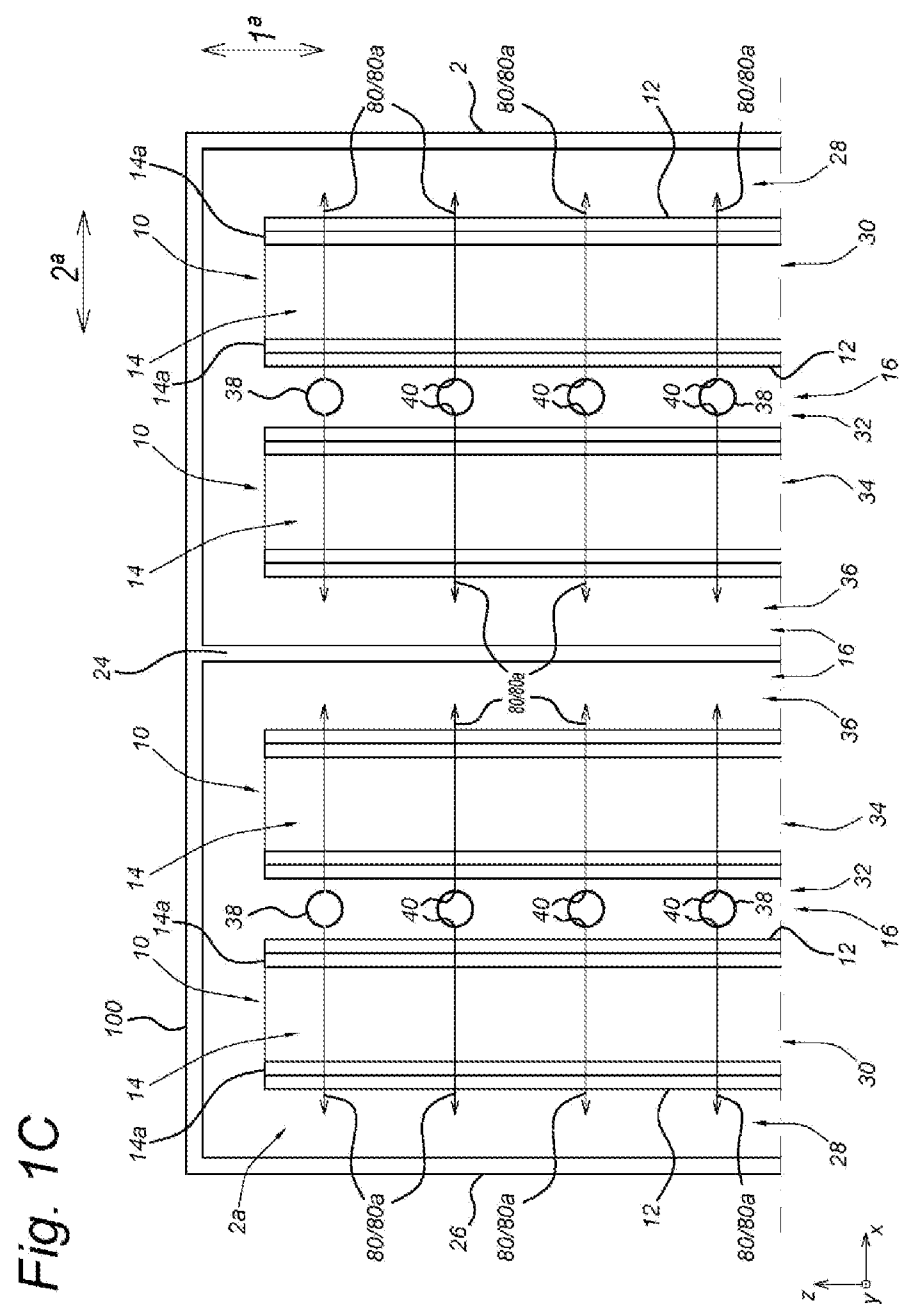


Fig. 2A

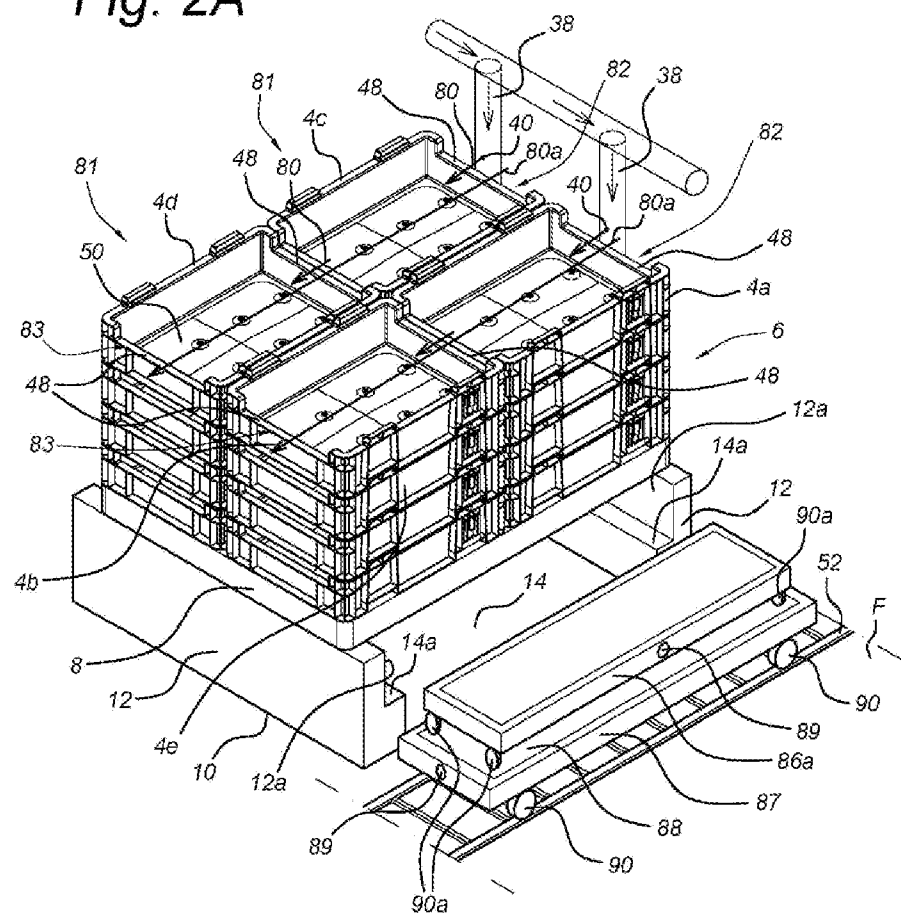


Fig. 2B

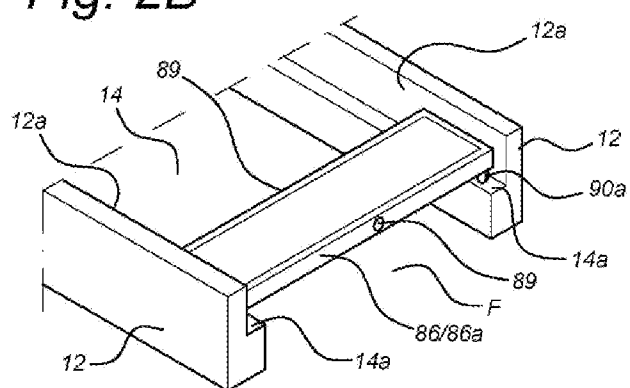


Fig. 3A

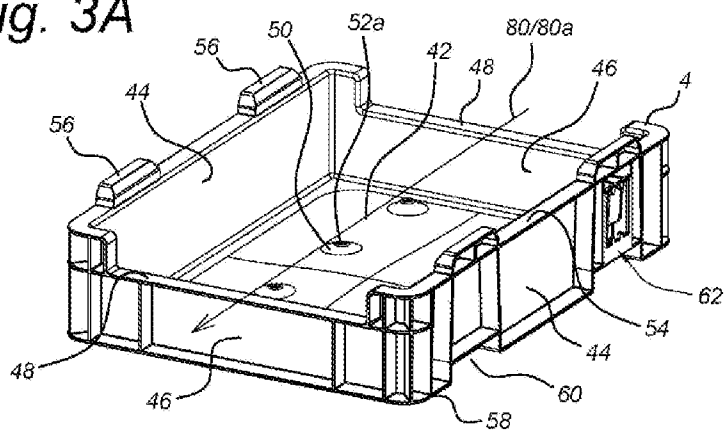
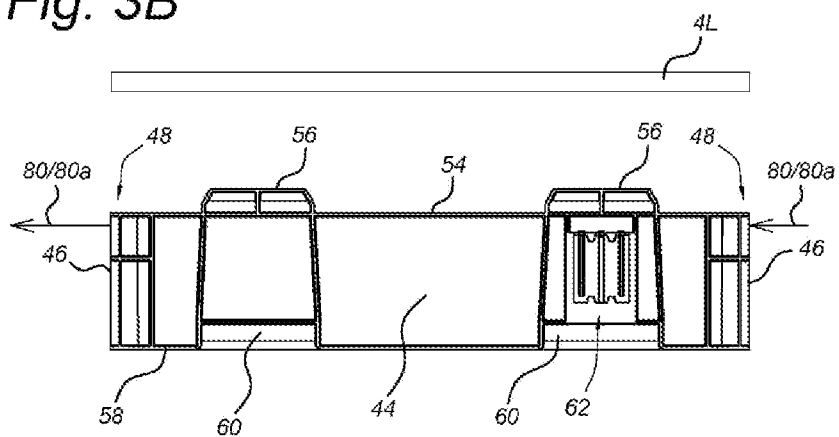


Fig. 3B



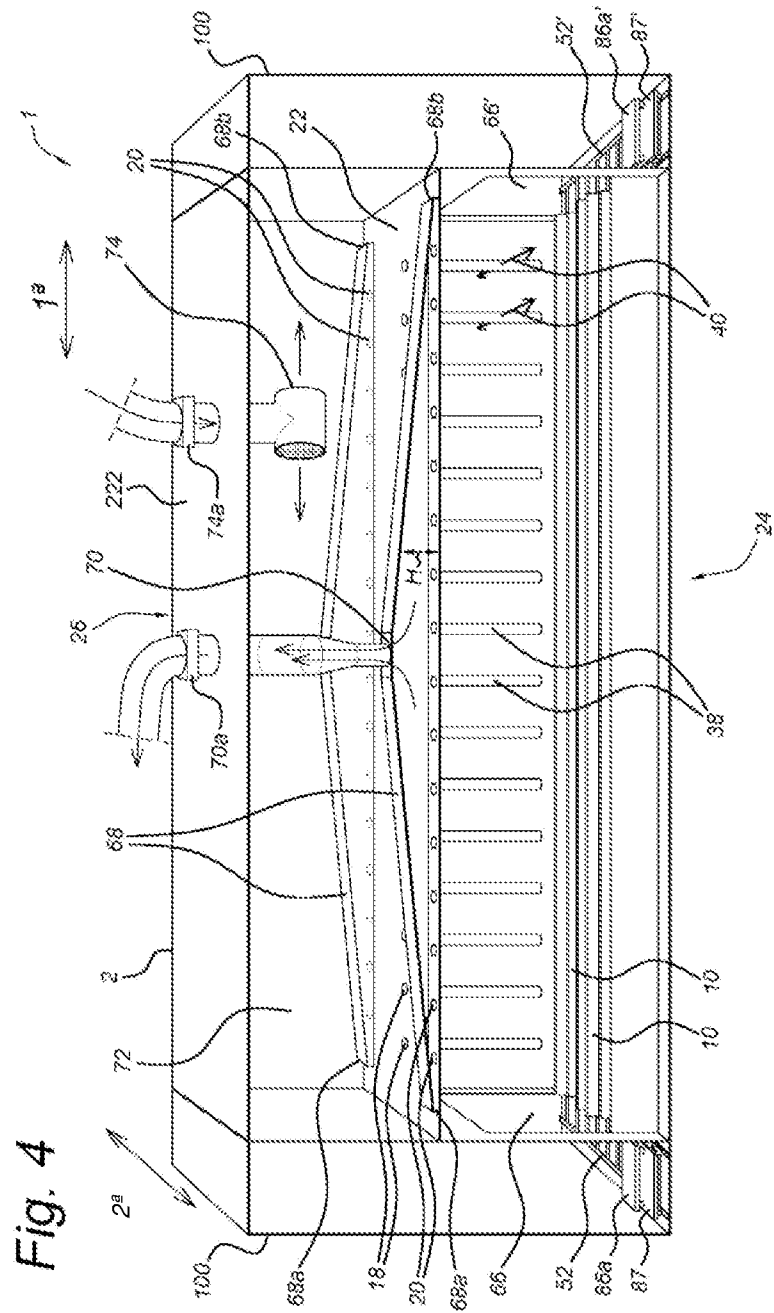


Fig. 5A

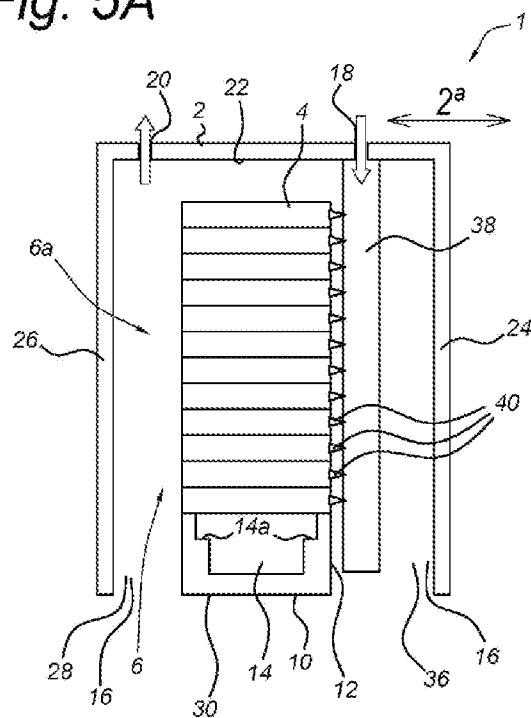
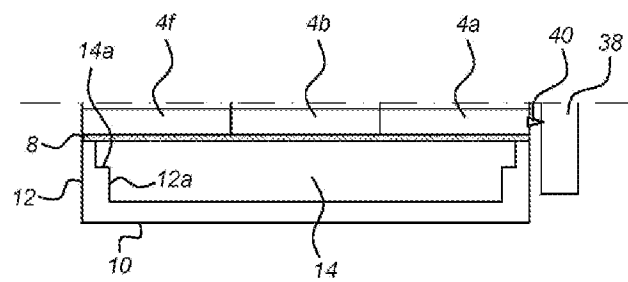
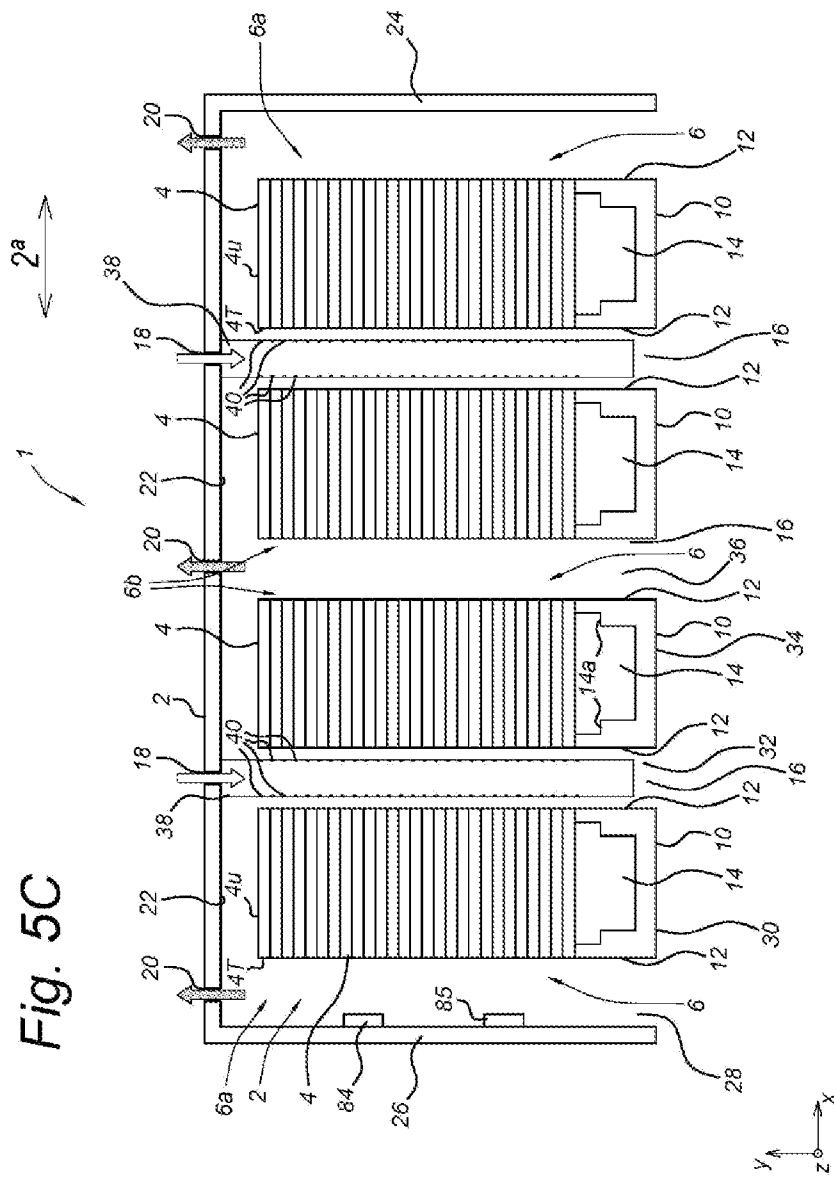
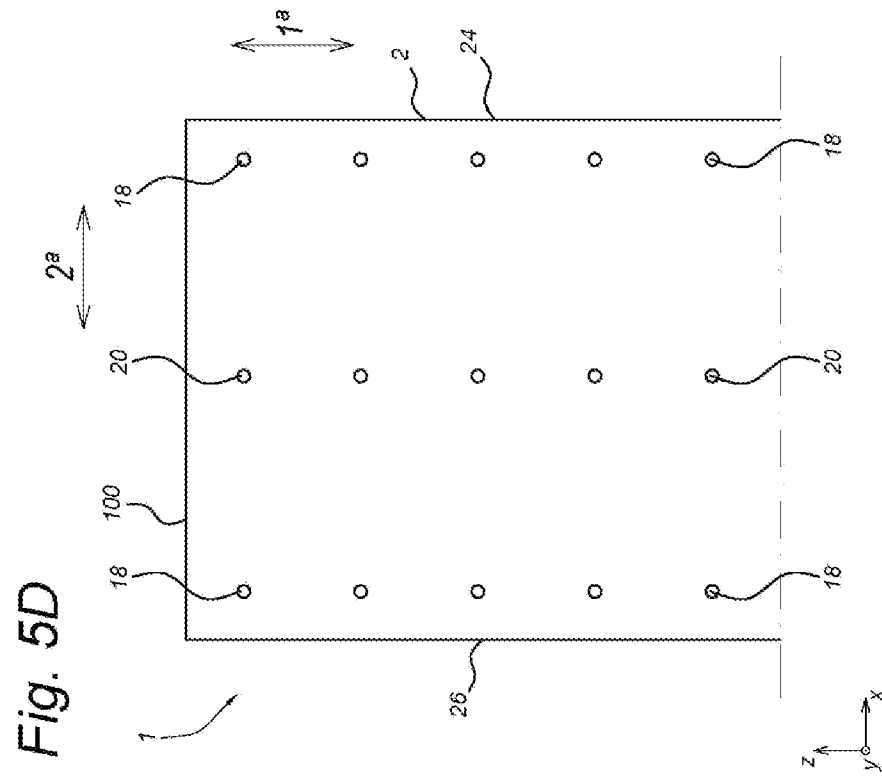


Fig. 5B







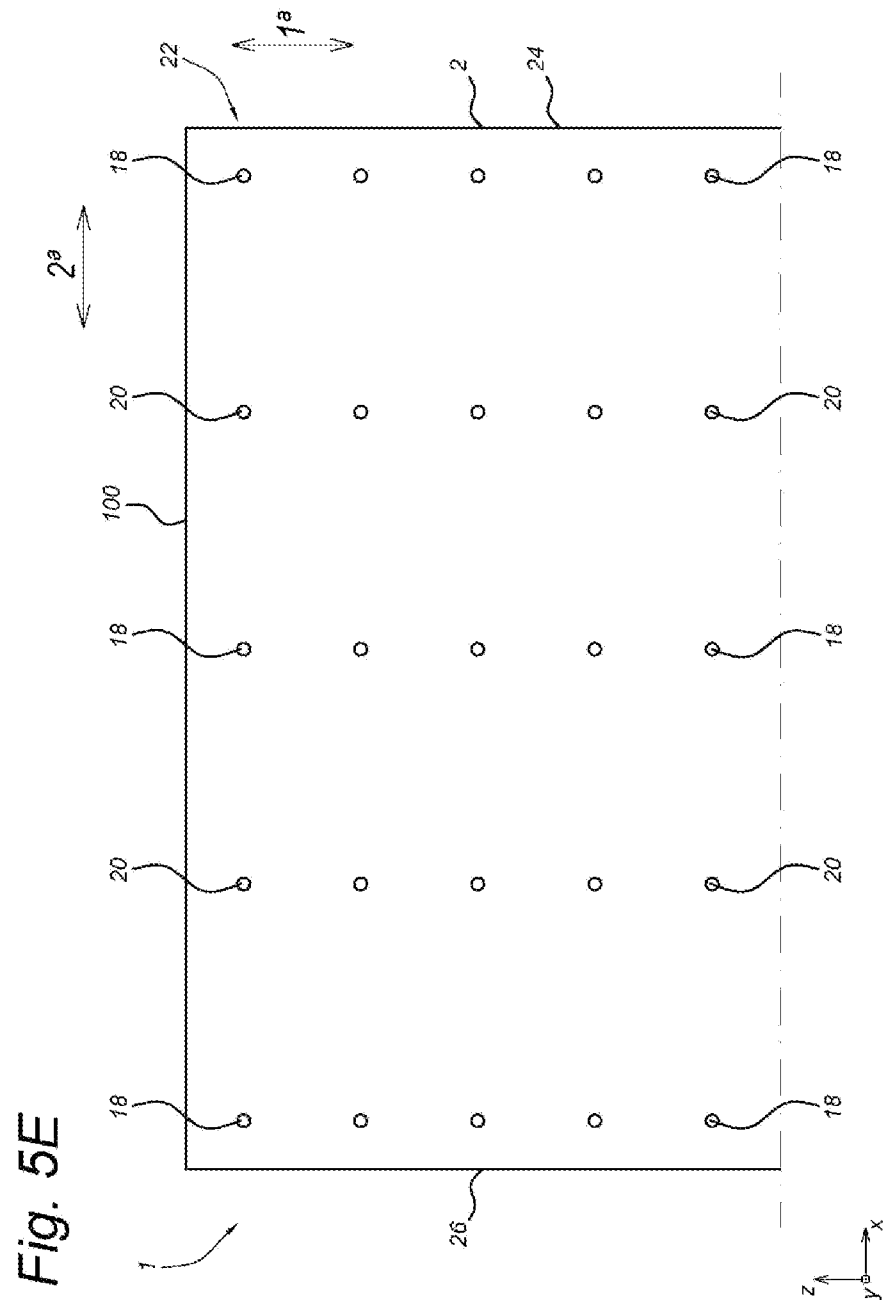


Fig. 5F

