

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 123**

51 Int. Cl.:

**A23B 7/152** (2006.01)

**A23N 15/06** (2006.01)

**A23B 7/144** (2006.01)

**F25D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2014 PCT/IB2014/061983**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015 WO2015022588**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2014 E 14733366 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 3032969**

54 Título: **Cámara de maduración de productos agrícolas**

30 Prioridad:

**15.08.2013 EP 13180570**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.06.2017**

73 Titular/es:

**Garratt, Alan (100.0%)  
Unit 3 Dolphin Way  
West Thurrock Essex RM19 1NZ, GB**

72 Inventor/es:

**TURBITT, NEIL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 620 123 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**

Cámara de maduración de productos agrícolas

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una cámara de maduración de productos agrícolas que puede formar parte de una instalación estacionaria o de un contenedor de transporte de productos agrícolas.

**Antecedentes de la invención**

10 Con el fin de madurar productos agrícolas, tales como plátanos, es conocido colocar plataformas (pallets), que llevan pilas de cajas que contienen el producto, en una cámara de maduración en la que son expuestos a un flujo de aire de recirculación a una temperatura controlada y que contiene cantidades medidas de agente de maduración, usualmente etileno. Las cajas tienen orificios en sus lados, así como en sus bases y tapas, de manera que la circulación de aire en la cámara de maduración pasa a través de las cajas y sobre el producto agrícola.

15 Además de construir cámaras de maduración como salas en edificios fijos, ha sido también propuesto utilizar un contenedor de transporte, para la distribución de productos agrícolas, como una cámara de maduración. Un tal contenedor de transporte define un ambiente controlado obturado para la maduración de los productos agrícolas mientras está en tránsito y/o mientras está estacionado en un almacén, y comprende una pluralidad de ventiladores para hacer circular aire sobre las plataformas de los productos, un sistema de acondicionamiento de aire para mantener el aire, hecho circular por los ventiladores, a una temperatura deseada, y un sistema de estimulación (doping) para mantener a un nivel deseado la concentración de agente de maduración en el aire en circulación.

**Compendio de la invención**

20 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una cámara de maduración que comprende un sistema de acondicionamiento de aire para hacer circular aire a través de la cámara y regular la temperatura del aire, y un sistema de estimulación para regular la concentración de un agente de maduración en el aire en circulación, cuya cámara es alargada y de sección transversal rectangular, definida por un suelo, un techo y paredes laterales que se extienden entre el suelo y el techo, teniendo la cámara al menos un bordillo en el suelo para separar una plataforma, que descansa sobre el suelo, de una pared lateral, y un conducto dispuesto en el extremo del techo de esta última  
25 pared lateral y operativo para obturar contra el lado, enfrentado a esta última pared lateral, de una caja de producto superior soportada por la plataforma, de manera que se define un canal de circulación de aire entre las cajas apiladas sobre la plataforma y la pared lateral, en la que al menos un soplador de aire y un intercambiador de calor del sistema de acondicionamiento de aire están alojados dentro del conducto para forzar a que el aire a temperatura controlada circule a través del canal de circulación de aire, estando las cajas de producto agrícola soportadas por la  
30 plataforma y existiendo un volumen de holgura entre la pila de cajas y el techo de la cámara, con lo que la circulación tiene lugar en un plano perpendicular a la longitud de la cámara, y estando la cámara dividida a lo largo de su longitud en dos o más compartimentos de maduración mutuamente aislados mediante al menos un tabique que se extiende a través de toda la anchura de la cámara, siendo el sistema de acondicionamiento de aire y los sistemas de estimulación de los compartimentos de maduración individuales controlables independientemente unos  
35 de otros.

40 Se hace referencia a los documentos WO 97/39639, JP 2003 009835, US 7.913.513 y WO 99/57020, que muestran una cámara de maduración en la que se hace circular aire a través de plataformas en un plano normal a la longitud de la cámara. Sin embargo, ninguna de las referencias enseña la división de la cámara en compartimentos mutuamente aislados que tengan sistemas de estimulación independientemente controlados.

45 Cuando están disponibles varias cámaras en una gran instalación de maduración, es posible hacer funcionar diferentes cámaras para proporcionar diferentes condiciones de maduración, para poder seleccionar la velocidad a la que se han de madurar los productos agrícolas. Sin embargo, cuando hay solo una cámara disponible, por ejemplo cuando la cámara está dentro de un contenedor de transporte, anteriormente ha sido solo posible madurar a la misma velocidad todos los productos contenidos en ella. Sin embargo, esto no siempre es deseable. Por ejemplo, si está siendo suministrado el producto a diferentes lugares, se puede desear retrasar la maduración para que se corresponda con el tiempo de viaje hasta el destino. Como un ejemplo más, si están siendo suministrados diferentes tipos de productos, incluso al mismo destino, se puede desear que madure un tipo de producto mientras se retiene la maduración de otros. Dividiendo la cámara longitudinalmente en diferentes compartimentos que estén aislados entre  
50 sí y controlables independientemente, la invención permite que los productos dentro de la misma cámara, por ejemplo en un contenedor de transporte, sean hechos madurar a diferentes velocidades.

55 Si las plataformas tienen cajas en una altura de ocho cajas apiladas, entonces el conducto se obturará contra las cajas superiores, pero si las cajas están apiladas en altura de nueve, el conducto obturará contra las siguientes a las cajas superiores, pero tendrá suficiente altura para asegurar que el flujo de aire de entrada y salida del conducto no sea obstruido por la novena caja.

En una realización de la invención, la cámara es simétrica en torno a un plano central y tiene bordillos adyacentes

tanto a las paredes laterales como conductos próximos a los extremos superiores de paredes laterales opuestas.

Los tabiques que separan los compartimentos de maduración están preferiblemente obturados y son térmicamente aislantes.

#### Breve descripción de los dibujos

5 La invención se describirá ahora con más detalle, a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una sección a través de una cámara de maduración de la invención, tomada por el plano I-I de la figura 3,

10 La figura 2 es una sección similar a la de la figura 1, que muestra la cámara de maduración llena con cajas de productos agrícolas apiladas sobre plataformas,

La figura 3 es una sección por el plano III-III de la figura 1,

La figura 4 es una sección por el plano IV-IV de la figura 2,

La figura 5 es una vista lateral de uno de los conductos de acondicionamiento de aire de la figura 1,

La figura 6 es una sección por el plano VI-VI de la figura 5,

15 La figura 7 es una sección a través de del conducto de la figura 5, tomada por el plano designado VII-VII en la figura 6,

La figura 8 es una vista trasera de un contenedor de transporte diseñado también para actuar como una cámara de maduración,

La figura 9 es una vista delantera del contenedor mostrado en la figura 8, con puertas delanteras cerradas, y

20 La figura 10 muestra los compartimentos accesibles mediante la apertura de las puertas delanteras del contenedor.

#### Descripción detallada de la realización

La figura 1 muestra una sección vertical a través de una cámara de maduración vacía 10 formada dentro de la parte trasera de un contenedor de transporte. El exterior del contenedor puede ser de diseño convencional, con puertas abisagradas 70 en el extremo trasero, mostradas en la figura 8, para permitir el acceso a la cámara de maduración. El extremo delantero del contenedor tiene un sistema de refrigeración 72, un sistema de estimulación 74, una caja de control 76 y, si es necesario, un generador eléctrico 78 con su propio suministro de combustible, mostrado en la figura 10, alojado detrás de puertas delanteras 80 mostradas en la figura 9.

30 La cámara de maduración 10 tiene un suelo 12, un techo 14 y dos paredes laterales opuestas 16 que se extienden en la longitud de la cámara de maduración 10. Dos conductos 18 se extienden a lo largo de las esquinas entre las paredes laterales 16 y el techo 14 y dos bordillos 20 están dispuestos en las esquinas entre el suelo 12 y las paredes laterales 16 para ayudar en la colocación de plataformas. Aparte de actuar como separadores que obturan contra los lados de las plataformas, los bordillos 20 incluyen rejillas y registros controlados para admitir aire fresco al circuito de circulación de aire y permitir que el aire escape a la atmósfera ambiente.

35 En la figura 2 está mostrada la misma cámara de maduración 10 cuando está llena con cajas 22 de productos agrícolas, apiladas en la altura de nueve cajas sobre plataformas 24. Cuando las plataformas 24 están en contacto con los bordillos 20, los lados exteriores de las cajas más superiores 22a se ponen en contacto y obturan contra los conductos 18, formando con ello dos canales 30 y 32 de circulación de aire entre las pilas de cajas 22 y las paredes laterales 16 de la cámara de maduración 10. La junta entre las cajas y los lados de los conductos 18 puede obtenerse por medio de almohadillas de obturación 28 que sobresalen lateralmente en los conductos 18 (véanse las figuras 5 y 6).

40 Como se muestra mejor en las figuras 5, 6 y 7, los conductos 18 alojan unidades 40 de intercambio de calor y ventiladores 42. Los ventiladores 42 están, como se muestra en la figura 7, conectados mecánicamente entre sí y a un actuador 43 mediante árboles 45 que permiten a los ventiladores girar alrededor de los ejes de los árboles 45, para invertir el sentido de circulación de aire. Aunque sería posible, alternativamente, invertir eléctricamente el sentido de rotación de las paletas de los ventiladores, se prefiere la rotación mecánica, ya que es más eficaz en energía.

45 Las unidades 40 de intercambio de calor están situadas detrás de aberturas de ventilación 44 similares a persianas en las paredes laterales de los conductos, para comunicar con un volumen de holgura 36 entre las cajas 22 apiladas sobre las plataformas 20 y el techo 14 de la cámara de maduración 10. Por otra parte, los ventiladores 42 comunican, a través de aberturas en las paredes de fondo de los conductos 18, con los canales de circulación 30 y

50

32. De ese modo, cuando están funcionando los ventiladores 42, es aspirado aire a través de las aberturas de ventilación 44, y es soplado hacia los canales de circulación 30 y 32 por los ventiladores 42 después de haber pasado primero a través del intercambiador de calor 40. El aire fluye a continuación a través de orificios en los lados de las cajas 20 y sobre el producto agrícola que se ha de madurar, antes de volver al volumen de holgura 36, completando con ello el circuito, que está representado con flechas en la figura 2.

La inversión de los ventiladores 42 sirve para permitir que sea invertido el sentido del flujo de aire. Es deseable invertir periódicamente el sentido del flujo de aire con el fin de conseguir maduración más uniforme a través de la anchura de la plataforma.

Los intercambiadores de calor 40 forman parte de un circuito cerrado de enfriamiento lleno con un refrigerante que consiste en agua y anticongelante. El propio refrigerante es enfriado en un intercambiador de calor mediante el circuito de refrigeración que está alojado en el compartimento 72 y que usa propano u otro líquido no tóxico como un refrigerante. El sistema de refrigeración puede ser convencional, estando formado por un compresor, una válvula de expansión y un evaporador. La temperatura del refrigerante que circula a través del intercambiador de calor 40 es regulada para mantener el aire en circulación a una temperatura deseada.

El sistema de estimulación puede comprender un generador de etileno para introducir cantidades medidas de etileno en la cámara de maduración. Cuando se tiene que reducir la concentración del agente de maduración, se descarga aire a la atmósfera desde el interior de la cámara de maduración y se sustituye por aire nuevo. La cámara de maduración comunica con el aire ambiente a través de registros controlados incorporados en los bordillos 20. Para evitar la necesidad de ventiladores de extracción especiales, es posible abrir los registros de los lados opuestos de la cámara de maduración e invertir el sentido de circulación solo en una mitad de la cámara. De esta manera, el ventilador de un lado actúa para aspirar aire nuevo a través del registro de su bordillo mientras que el ventilador del lado opuesto expulsa aire a través de su registro asociado.

Haciendo referencia a ahora a la figura 3, se apreciará que la cámara de maduración está dividida a lo largo de su longitud por tabiques 50 en tres compartimentos 54, cada uno de los cuales tiene su propia caja de control 52. Los tabiques, que se extienden a través de toda la anchura de la cámara de maduración, están preferiblemente obturados y aislados térmicamente de manera que los compartimentos adyacentes 54 pueden tener diferentes temperaturas y concentraciones de agente de maduración. Por lo tanto, cada tabique puede comprender un marco y una puerta articulada por su extremo superior alrededor de una bisagra horizontal para recogerla cuando se abre contra el techo de la cámara de maduración. Los tabiques pueden estar formados, alternativamente, por pantallas de rodillos guiadas en canales apropiados para obturar contra las paredes de la cámara.

Las cajas de control 52 están mostradas como montadas en pared para facilidad de funcionamiento, pero si existe el riesgo de que interfieran con el flujo de aire, entonces pueden, alternativamente, estar montadas dentro de los bordillos 20.

La temperatura, la humedad y la concentración del agente de maduración en cada uno de los compartimentos 54 pueden ser fijadas independientemente, de manera que cualesquiera tipos diferentes de productos agrícolas pueden ser madurados al mismo tiempo o el mismo producto agrícola puede ser madurado a tres velocidades diferentes. Con el fin de conseguir esto, los circuitos de refrigerante y los circuitos de estimulación de los tres compartimentos pueden ser regulados independientemente unos de otros.

Una ventaja del diseño de la cámara de maduración mostrada en los dibujos es que se utiliza toda la altura de la cámara para alojar cajas apiladas sobre plataformas y no es tomada parte del espacio libre superior por los conductos o ventiladores, siendo estos últimos alojados totalmente dentro del espacio disponible entre los lados de las cajas y las paredes laterales adyacentes del contenedor. Aunque es de particular importancia maximizar el espacio libre superior dentro de la cámara de maduración cuando está construida dentro de un contenedor de transporte, se puede utilizar la misma arquitectura en instalaciones estacionarias donde la altura superior puede ser muy cara.

Cuando se ejecuta como un contenedor, es importante poder acceder al interior de la cámara de maduración incluso cuando el contenedor está varado en un dique de carga. Esto se posibilita, en el caso del contenedor mostrado en la figura 8, mediante las puertas 70 al poder estar articuladas por detrás para situarse al ras contra el exterior de las paredes laterales del contenedor antes de que el contenedor sea invertido hacia el dique de carga. Como se puede ver en la figura 4, un tabique obturado y térmicamente aislante 50a, de construcción apropiadamente modificada, está dispuesto para mantener el compartimento más trasero 54 obturado incluso cuando están abiertas las puertas del contenedor.

Aunque la realización ilustrada es simétrica alrededor de su línea central, se hace observar que esto no es esencial, ya que sólo es necesario que haya un bordillo y un conducto cuando la cámara es solo ancha suficiente para alojar una plataforma.

Aunque sólo es necesario que haya un circuito de refrigeración, la circulación de refrigerante a través de los intercambiadores de calor de los compartimentos separados puede ser controlada de manera independiente unos de otros.

- 5 Hasta ahora se ha supuesto que el sistema de acondicionamiento de aire se necesita sólo para enfriar el aire en circulación, pero, en ciertas circunstancias puede ser necesario calentarlo. Aunque puede ser posible invertir el circuito de refrigeración para que actúe como un calentador, se prefiere que los intercambiadores de calor 40 actúen como calentadores por incorporación de elementos de calentamiento eléctricos en ellos, ya que esto permitiría que fuera calentado un compartimento mientras los otros están siendo enfriados si están todos conectados a un circuito de refrigeración común.

## REIVINDICACIONES

1. Una cámara de maduración que comprende un sistema de acondicionamiento de aire para hacer circular aire a través de la cámara y regular la temperatura del aire, y un sistema de estimulación para regular la concentración de un agente de maduración en el aire hecho circular, cuya cámara (10) es alargada y de forma rectangular en sección transversal, definida por un suelo (12), un techo (14) y paredes laterales (16) que se extienden entre el suelo (12) y el techo (16), teniendo la cámara (10) al menos un bordillo (20) en el suelo para separar una plataforma (24), que descansa sobre el suelo, de una pared lateral (16), y un conducto (18) dispuesto en el extremo del techo de la última pared lateral (16) y operativo para obturar contra el lado vuelto hacia la última pared lateral de una caja superior (22a) de producto agrícola soportada por la plataforma (24), de manera que se define un canal (32) de circulación de aire entre las cajas (22) apiladas sobre la plataforma (24) y la pared lateral (16), en la que al menos un soplador de aire (42) y un intercambiador de calor (40) del sistema de acondicionamiento de aire están alojados dentro del conducto (18) para forzar la circulación de aire a una temperatura controlada a través del canal (32) de circulación de aire, estando las cajas (22) de producto agrícola soportadas por la plataforma (24) y existiendo un volumen de holgura (36) entre las cajas apiladas (22) y el techo (14) de la cámara (10), con lo que la circulación tiene lugar en un plano perpendicular a la longitud de la cámara (10), y estando la cámara (10) dividida a lo largo de su longitud en dos o más compartimentos de maduración (54) mutuamente aislados por al menos un tabique (50) que se extiende a través de toda la anchura de la cámara (10), siendo los sistemas de acondicionamiento de aire y los sistemas de estimulación de los compartimentos de maduración individuales controlables independientemente unos de otros.
2. Una cámara de maduración según la realización 1, en la que cada tabique (50) que separa dos compartimentos de maduración está obturado y es térmicamente aislante.
3. Una cámara de maduración según la reivindicación 1 o la 2, en la que al menos un tabique (50) comprende un marco y una puerta articulada por su extremo superior alrededor de una bisagra horizontal, para permitir que la puerta sea recogida contra el techo (14) de la cámara de maduración (10) cuando está abierta.
4. Una cámara de maduración según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que al menos un tabique (50) está formado de una pantalla de rodillos guiada en canales de manera que obtura contra las paredes de la cámara (10).
5. Una cámara de maduración según cualquier reivindicación precedente, en la que están dispuestos elementos de calentamiento en el conducto asociado con un compartimento, para permitir que el aire que circula en el compartimento sea calentado mientras que es enfriado el aire hecho circular en otro compartimento.
6. Una cámara de maduración según cualquier reivindicación precedentes, en la que la cámara (50) es simétrica en torno a un plano central y tiene bordillos (20) adyacentes a ambas paredes laterales (16) y conductos (18) cerca de los extremos superiores de paredes laterales opuestas.
7. Una cámara de maduración según cualquier reivindicación precedente, en la que es reversible el sentido de circulación de aire de sopladores (42) de aire del sistema de acondicionamiento de aire asociado con los compartimentos de maduración.
8. Una cámara de maduración según la reivindicación 7, en la que al menos un soplador de aire (42) es un ventilador que está montado de manera rotativa dentro del conducto (18) con el fin de invertir el sentido de circulación de aire.
9. Una cámara de maduración según cualquier reivindicación precedente, en la que un registro controlado está dispuesto en el bordillo para permitir que sea admitido aire en el interior de la cámara de maduración (10) o expulsado de la misma.

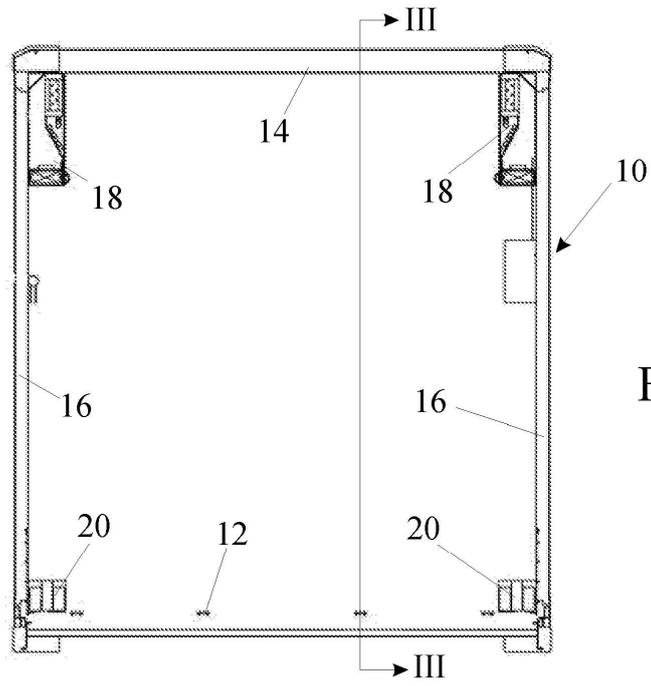


Fig. 1

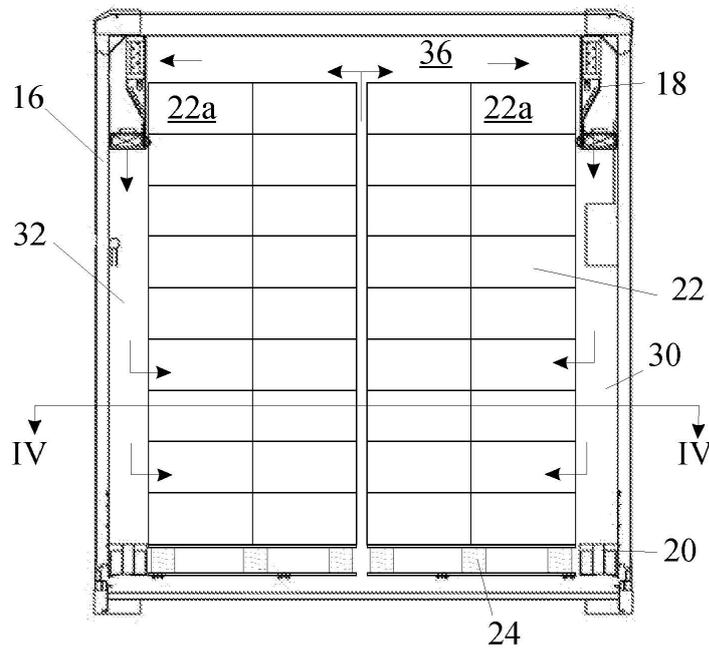


Fig. 2

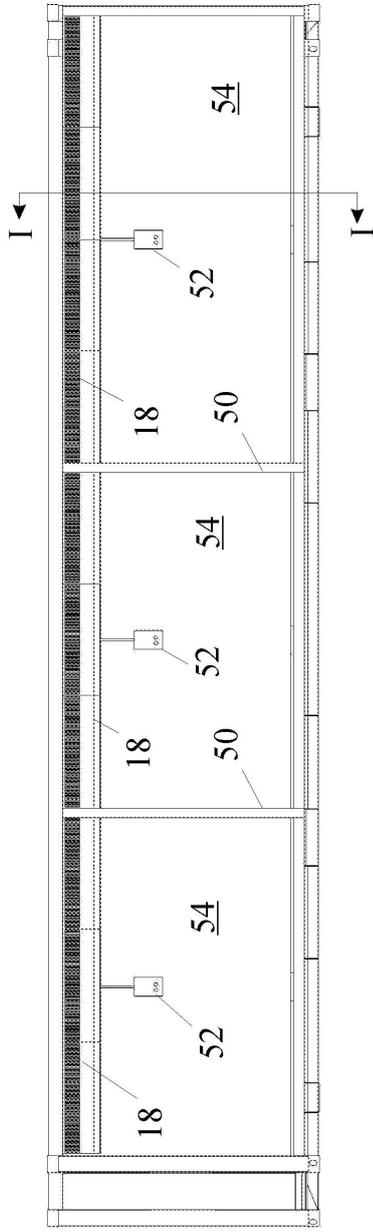


Fig. 3

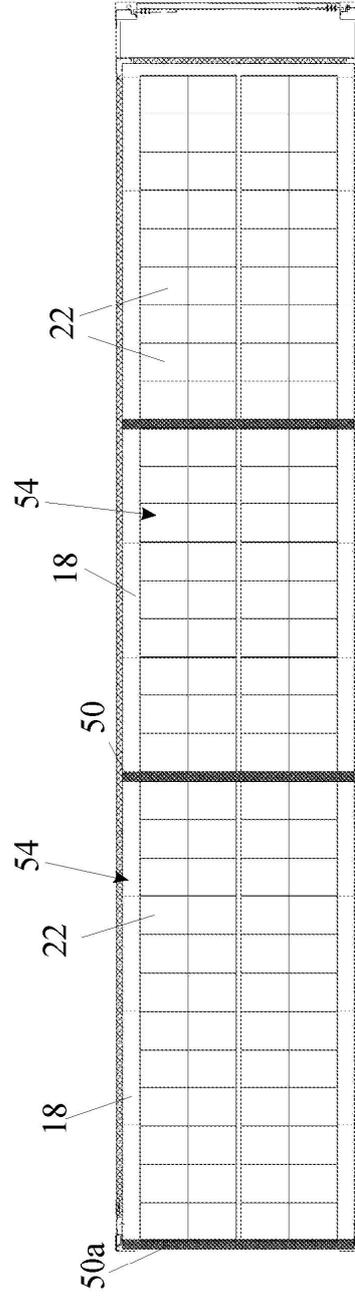


Fig. 4

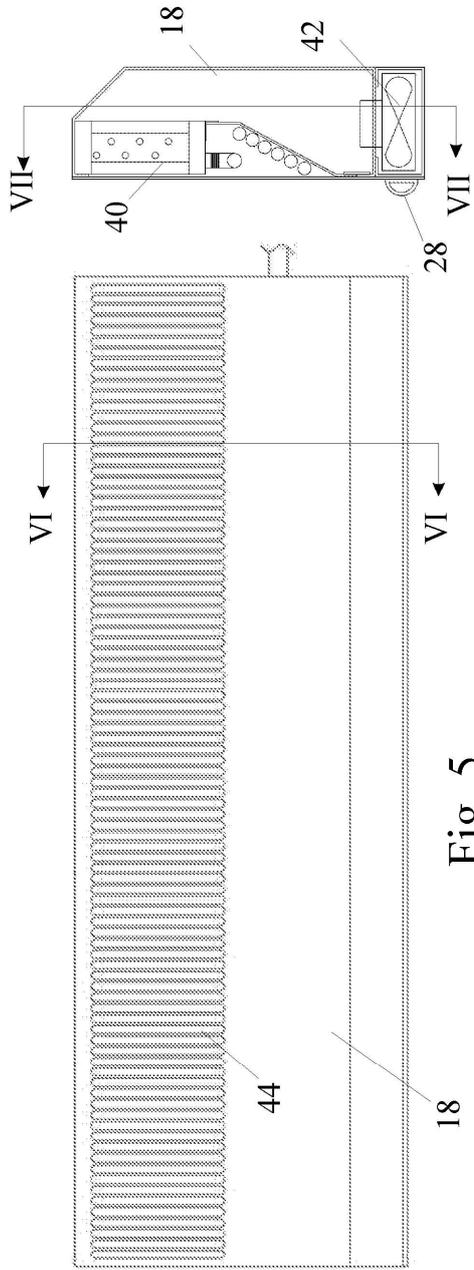


Fig. 5

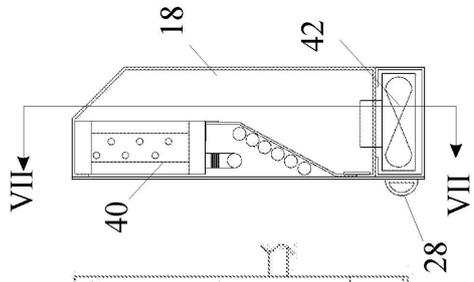


Fig. 6

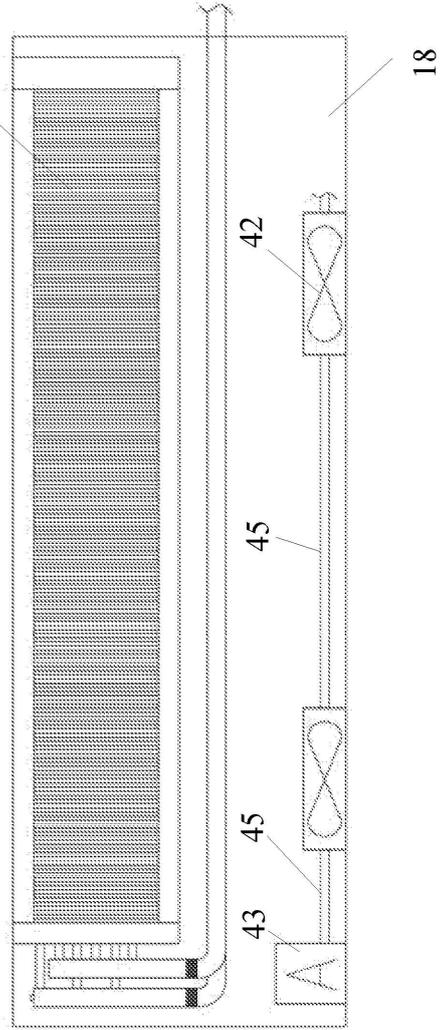


Fig. 7

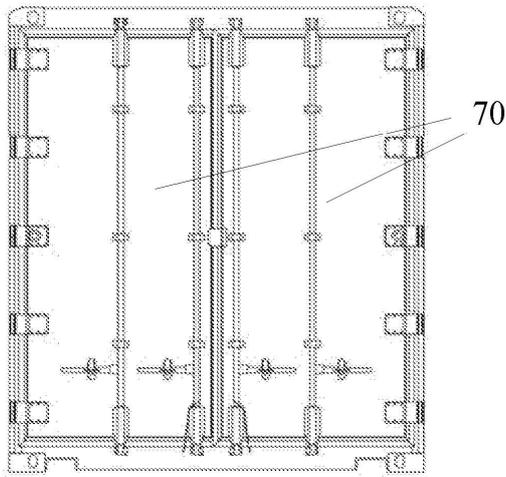


Fig. 8

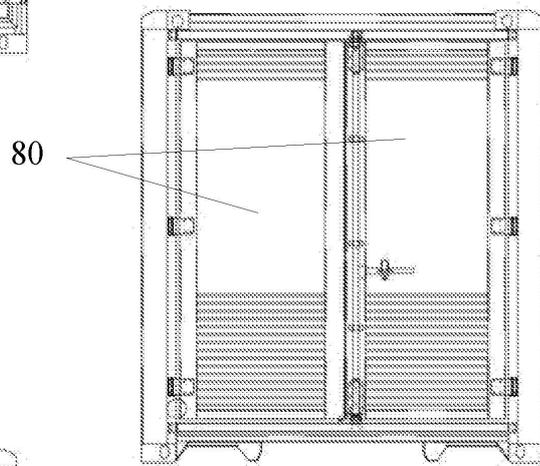


Fig. 9

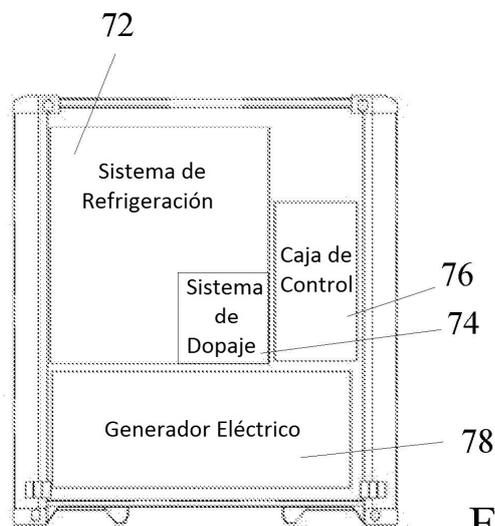


Fig. 10