

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 332**

51 Int. Cl.:

A47F 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2017 PCT/IB2017/052310**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.11.2017 WO17191523**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2017 E 17723516 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 3451875**

54 Título: **Refrigerador de frente abierto y método de enfriamiento de artículos en el mismo**

30 Prioridad:

06.05.2016 GB 201607950

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

16.03.2021

73 Titular/es:

**VERTICAL CABINET COMPANY LTD (100.0%)
Hithercroft Road
Wallingford, Oxfordshire OX10 9DG, GB**

72 Inventor/es:

NICHOLLS, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 812 332 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

Refrigerador de frente abierto y método de enfriamiento de artículos en el mismo

La presente invención se refiere a un método de enfriamiento de artículos y, en particular, a refrigeradores de frente abierto.

5 Se sabe que los refrigeradores tienen un volumen interior, que a menudo está aislado térmicamente, y una bomba de calor para transferir calor desde el volumen interior a un exterior del refrigerador, de modo que el volumen interior del refrigerador se enfría a una temperatura por debajo de una temperatura ambiente externa al refrigerador. Se puede usar cualquier forma de bomba de calor, por ejemplo, mecánica, electrónica y/o eléctrica.

10 En particular, las vitrinas refrigeradas de las tiendas a menudo son de frente abierto (es decir, no tienen puerta frontal, de modo que los productos internos son accesibles para un transeúnte) y, por lo tanto, a menudo incluyen una cortina de aire frío producida al soplar aire frío a través de una cara frontal abierta de la vitrina, típicamente de arriba hacia abajo, lo que evita que el aire dentro de la vitrina se mezcle con el aire ambiente fuera de la vitrina, manteniendo así fríos los artículos que se encuentran dentro de la vitrina.

15 En algunos refrigeradores de vitrina con frente abierto, los productos se mantienen fríos dentro de la vitrina en virtud del aire frío que se sopla sobre los productos en los estantes, por ejemplo, desde la parte posterior de la vitrina, que luego sale en el frente del expositor. Al suministrar aire al interior de la vitrina, se produce una presión de aire positiva dentro de la vitrina (en relación con el ambiente) que actúa para empujar la cortina de aire hacia afuera, destruyendo un flujo de aire estable deseado de arriba hacia abajo de la cara abierta.

20 El documento US2010024446 describe un refrigerador de frente abierto que incluye dos conductos de aire enfriado separados, un primer conducto dispuesto para soplar aire enfriado a través del frente abierto del refrigerador como una cortina de aire, y un segundo conducto dispuesto para pasar el aire enfriado a lo largo de un estante del refrigerador donde es expulsado desde el extremo del estante. Una parte del aire expulsado desde un extremo de un estante luego vuelve a ingresar al segundo conducto a través del extremo del estante de abajo.

25 El documento US2499088 describe un refrigerador de frente abierto que expulsa el aire enfriado desde varias salidas situadas cerca de los estantes para enfriar productos situados en los estantes. El aire enfriado expulsado se hunde entonces en un pozo, antes de volver a entrar en el refrigerador a través de una entrada situada adyacente al pozo.

30 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un refrigerador de frente abierto que comprende: una vitrina que tiene una cara abierta; un sistema de circulación de aire que comprende: una entrada de aire ubicada sustancialmente adyacente a un perímetro de la cara frontal abierta; una salida de aire configurada para soplar aire a través de la cara frontal abierta hacia la entrada de aire de modo que al menos parte del aire soplado desde la salida de aire se sopla al interior de la entrada de aire; un conducto de aire para transportar aire desde la entrada de aire a la salida de aire; y una bomba de aire configurada para aspirar aire desde la entrada de aire, mover el aire así aspirado a través del conducto de aire a la salida de aire, y soplar el aire así movido fuera de la salida de aire hacia la entrada de aire; y al menos un estante dispuesto dentro de la vitrina para colocar artículos a refrigerar sobre él; y equipo para enfriar el aire recibido en la entrada de aire; en donde el conducto de aire está dispuesto de modo que al menos una parte del aire proveniente de la entrada de aire sigue una trayectoria que sale de una pared de la vitrina a través del al menos un estante; y caracterizado por que la salida de aire está ubicada sustancialmente adyacente al perímetro de la cara frontal abierta sustancialmente opuesta a la entrada de aire; y el conducto de aire está además dispuesto de modo que la parte de aire proveniente de la entrada de aire que sigue la trayectoria que sale de la pared de la vitrina a través del al menos un estante vuelve a pasar a través de dicho al menos un estante a la pared de la vitrina, antes de pasar a la salida de aire.

45 De esta manera, se hace circular el aire frío a través de los propios estantes para enfriar los productos a través del contacto con los estantes. De este modo, se evita la desestabilización de la cortina de aire por presión de aire positiva dentro de la vitrina, sin embargo, los productos dentro de la vitrina aún pueden enfriarse por el flujo de aire frío circulante.

El conducto se puede configurar de modo que todo el aire proveniente de la entrada de aire siga la trayectoria que pasa desde una pared de la vitrina, a través del estante y de vuelta a la pared antes de pasar a la salida de aire.

50 En disposiciones alternativas, una primera parte del aire proveniente de la entrada de aire sigue la trayectoria que pasa desde una pared de la vitrina, a través del estante y de vuelta a la pared antes de pasar a la salida de aire, y una segunda parte del aire proveniente de la entrada de aire sigue una trayectoria adicional. La trayectoria adicional puede ser una segunda trayectoria que evita el estante, por ejemplo, permaneciendo dentro de la pared de la vitrina. Por ejemplo, la trayectoria y la trayectoria adicional pueden ser dos secciones de canal del conducto separadas del conducto.

55 La vitrina puede comprender una pluralidad de paredes, por ejemplo, una pared superior, inferior, posterior, derecha e izquierda, para formar una forma de caja de frente abierto.

Alternativa o adicionalmente, la vitrina puede comprender una única pared configurada para extenderse alrededor de múltiples caras de la vitrina. Por ejemplo, una primera pared puede formar las caras izquierda, posterior y derecha de la vitrina y/u otras.

5 De esta manera, el conducto de aire puede estar dispuesto de modo que al menos una parte del aire proveniente de la entrada de aire siga una trayectoria que pasa desde una primera parte de pared que forma una cara de la vitrina, a través del estante y a una segunda parte de pared que forma otra cara (por ejemplo, una cara opuesta, o una ubicada en ángulo recto) de la vitrina, antes de pasar a la salida de aire.

El refrigerador puede comprender además una bomba de calor para enfriar el aire recibido en la admisión de aire, de modo que el aire frío pueda pasar al estante.

10 Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de enfriamiento de artículos, comprendiendo el método las etapas de: proporcionar un refrigerador de frente abierto según el primer aspecto; proporcionar al menos un artículo en el estante del refrigerador de frente abierto; aspirar aire desde la entrada de aire; mover el aire así aspirado a través del conducto de aire, en donde mover el aire comprende pasar al menos una parte del aire proveniente de la entrada de aire hacia afuera desde una pared de la vitrina a través del al menos un estante, y de vuelta a través de dicho al menos un estante a la pared de la vitrina; y soplar el aire así movido fuera de la salida de aire hacia la entrada de aire, de modo que al menos parte del aire soplado desde la salida de aire se sopla al interior de la entrada de aire.

15

Las características, cualidades y ventajas anteriores y otras de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención. Esta descripción se da solo a modo de ejemplo, sin limitar el alcance de la invención. Las figuras de referencia citadas a continuación se refieren a los dibujos adjuntos.

20

La Figura 1 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un primer refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales.

25 La Figura 2 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un segundo refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales.

La Figura 3 es una vista esquemática del flujo de aire dentro del segundo refrigerador de frente abierto en funcionamiento de desescarche.

La Figura 4 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un tercer refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales.

30 La Figura 5 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un cuarto refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales.

La Figura 6 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un quinto refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales.

35 La presente invención se describirá con respecto a ciertos dibujos, pero la invención no está limitada a los mismos, sino solo por las reivindicaciones. Los dibujos descritos son solo esquemáticos y no limitativos. Cada dibujo puede no incluir todas las cualidades de la invención y, por lo tanto, no debe considerarse necesariamente como una realización de la invención. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede exagerarse y no dibujarse a escala con fines ilustrativos. Las dimensiones y las dimensiones relativas no corresponden a reducciones reales a la práctica de la invención.

40 Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones, se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir una secuencia, ya sea temporal, espacial, de clasificación o de cualquier otra manera. Debe entenderse que los términos así usados son intercambiables en circunstancias apropiadas y que el funcionamiento es capaz en secuencias diferentes de las descritas o ilustradas en la presente memoria.

45 Además, los términos superior, inferior, sobre, bajo y similares en la descripción y las reivindicaciones se usan con fines descriptivos y no necesariamente para describir posiciones relativas. Debe entenderse que los términos así usados son intercambiables en circunstancias apropiadas y que el funcionamiento es capaz en orientaciones diferentes de las descritas o ilustradas en la presente memoria.

50 Debe observarse que el término "que comprende", usado en las reivindicaciones, no debe interpretarse como restringido a los medios enumerados a continuación; no excluye otros elementos o etapas. Por lo tanto, debe interpretarse como que especifica la presencia de las cualidades, números enteros, etapas o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más cualidades, números enteros, etapas o componentes, o grupos de los mismos. Por lo tanto, el alcance de la expresión "un dispositivo que comprende los

medios A y B" no debe limitarse a los dispositivos que consisten únicamente en los componentes A y B. Esto significa que, con respecto a la presente invención, los únicos componentes relevantes del dispositivo son A y B.

La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a "una realización" o "un aspecto" significa que una cualidad, estructura o característica particular descrita en relación con la realización o aspecto está incluida en al menos una realización o aspecto de la presente invención. De este modo, las apariciones de las frases "en una realización", "en una realización" o "en un aspecto" en diversos lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización o aspecto, sino que pueden referirse a diferentes realizaciones o aspectos. Además, las cualidades, estructuras o características particulares de cualquier realización o aspecto de la invención se pueden combinar de cualquier manera adecuada, como sería evidente para un experto en la técnica a partir de esta descripción, en una o más realizaciones o aspectos.

De manera similar, debe apreciarse que en la descripción diversas cualidades de la invención a veces se agrupan en una sola realización, figura o descripción de la misma con el fin de simplificar la descripción y ayudar a comprender uno o más de los diversos aspectos de la invención. Sin embargo, este método de descripción no debe interpretarse como un reflejo de la intención de que la invención reivindicada requiera más cualidades de las que se mencionan expresamente en cada reivindicación. Además, la descripción de cualquier dibujo o aspecto individual no debe considerarse necesariamente como una realización de la invención. Más bien, como reflejan las siguientes reivindicaciones, los aspectos de la invención se encuentran en menos de todas las cualidades de una sola realización descrita anteriormente. Por lo tanto, las reivindicaciones que siguen a la descripción detallada se incorporan expresamente en esta descripción detallada, con cada reivindicación presentándose como una realización separada de esta invención.

Además, aunque algunas realizaciones descritas en el presente documento incluyen algunas cualidades incluidas en otras realizaciones, las combinaciones de cualidades de diferentes realizaciones están destinadas a estar dentro del alcance de la invención, y forman realizaciones adicionales, como entenderán los expertos en la técnica. Por ejemplo, en las siguientes reivindicaciones, cualquiera de las realizaciones reivindicadas puede usarse en cualquier combinación.

En la descripción proporcionada en la presente memoria, se exponen numerosos detalles específicos. Sin embargo, se entiende que las realizaciones de la invención se pueden poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, los métodos, estructuras y técnicas bien conocidas no se han mostrado en detalle para no oscurecer la comprensión de esta descripción.

En la discusión de la invención, a menos que se indique lo contrario, la descripción de valores alternativos para el límite superior o inferior del intervalo permitido de un parámetro, junto con una indicación de que uno de dichos valores es más altamente preferido que el otro, debe interpretarse como una declaración implícita de que cada valor intermedio de dicho parámetro, que se encuentra entre la más preferida y la menos preferida de dichas alternativas, se prefiere, a su vez, a dicho valor menos preferido y también a cada valor que se encuentra entre dicho valor menos preferido y dicho valor intermedio.

El uso del término "al menos uno" puede significar solo uno en ciertas circunstancias.

Los principios de la invención se describirán ahora mediante una descripción detallada de al menos un dibujo relacionado con cualidades ejemplares de la invención. Está claro que se pueden configurar otras disposiciones según el conocimiento de expertos en la técnica sin apartarse del concepto subyacente o la enseñanza técnica de la invención, estando limitada la invención solo por los términos de las reivindicaciones adjuntas.

La Figura 1 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un primer refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales. El refrigerador comprende una vitrina de frente abierto 1 dentro de la cual se proporcionan cinco estantes 3, aunque se prevé cualquier número deseado de estantes dependiendo del tamaño de la vitrina 1 y los artículos (no mostrados) a contener en su interior.

Se genera una cortina de aire frío 5 al soplar aire frío fuera de una salida 7 de aire hacia una entrada 9 de aire. Parte del aire así soplado llega a la entrada 9 de aire y entra en un conducto 11 como lo indican las flechas. El conducto 11 canaliza el aire frío a través de cada estante 3.

La Figura 1 muestra el aire que pasa desde la parte posterior de la vitrina 1 a lo largo de un lado inferior 13 de cada estante 3 y luego se devuelve a lo largo de un lado superior 15 de cada estante 3 antes de regresar a partes sustancialmente dirigidas hacia arriba del conducto 17 entre los estantes.

Debe apreciarse que esta configuración se muestra por claridad, y también se prevén otras configuraciones, tales como hacer que el conducto pase el aire desde la parte posterior de la vitrina 1 a lo largo del lado superior 15 de cada estante 3 y luego se devuelva a lo largo del lado inferior 13 de cada estante 3 antes de volver a partes sustancialmente dirigidas hacia arriba del conducto 17 entre los estantes.

Alternativa o adicionalmente, el aire puede pasar a lo largo de una trayectoria tortuosa, en zigzag y/o serpentina dentro de cada estante, con el fin de aumentar la cantidad de tiempo que el aire pasa cerca de los artículos a enfriar.

En otra disposición alternativa o adicional, el aire puede pasar desde un lado de la vitrina 1 (por ejemplo, fuera del dibujo) sustancialmente horizontalmente a un lado opuesto de la vitrina 1 (por ejemplo, dentro del dibujo) a través del estante 3.

5 El refrigerador también incluye equipo (no mostrado) para enfriar el aire recibido en la entrada de aire, por ejemplo, sustancialmente inmediatamente después de la entrada en el conducto, o en algún otro punto del conducto, de modo que el aire ambiente atraído al interior de la entrada pueda enfriarse a una temperatura utilizable.

Una bomba (no mostrada) está dispuesta para impulsar aire alrededor del conducto y dentro/fuera de la entrada/salida, respectivamente.

10 La Figura 2 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un segundo refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales. El segundo refrigerador de frente abierto difiere del primer refrigerador de frente abierto en que una parte 19 del conducto 11 puede evitar cada estante 3, permitiendo así que parte del aire dentro del conducto se mueva directamente entre partes adyacentes sustancialmente dirigidas hacia arriba del conducto 17 entre los estantes 3, sin pasar a través de los estantes 3. Esto puede habilitarse por varios medios; sin embargo, la presente figura muestra guías/deflectores de canal de aire simples que pueden realizarse de diversas formas.

15 Debe entenderse que no es necesario que cada estante 3 sea evitable por las partes de conducto 19, pero que algunos estantes pueden ser evitables como en la Figura 2, mientras que otros estantes pueden no ser evitables como en la Figura 1. Alternativa o adicionalmente, El grado en que una proporción de aire se dirige a los estantes o evita los estantes puede estar predeterminado por una construcción interna fija, o puede ser controlable (por ejemplo, dinámicamente) para controlar la temperatura de cada estante 3. La temperatura de un/cada estante (y/o el espacio sobre un/cada estante) 3 puede detectarse, y la cantidad de flujo de aire dentro del estante/estantes asociados 3 puede controlarse en consecuencia, por ejemplo, automáticamente.

20 La Figura 3 es una vista esquemática del flujo de aire dentro del segundo refrigerador de frente abierto, en un funcionamiento de desescarche. En esta disposición, se puede invertir una bomba de aire dentro del refrigerador (o se puede iniciar una bomba de aire secundaria) para mover el aire alrededor del conducto 11 en una dirección inversa. Es decir, el aire puede entrar en la salida 7 y ser aspirado a través del conducto para ser evacuado en la entrada 9.

25 La entrada 9 puede configurarse de modo que el aire que es evacuado desde ella no se sople hacia la salida 7 en forma de una cortina de aire, sino que se mezcle con el aire ambiente. De esta manera, el aire que entra en la salida 7 será sustancialmente más caliente que el aire que sale de la entrada 9. En particular, generalmente en un ambiente en equilibrio térmico (por ejemplo, equilibrio dinámico), el aire a un nivel más alto es más caliente debido al hecho de que el aire más caliente es menos denso que el aire más frío y, por lo tanto, asciende. Por lo tanto, se introducirá aire caliente en la salida 7, se enfriará gradualmente a medida que pasa a través del conducto 11, y el aire más frío sale de la entrada 9. Como la entrada 9 está debajo de la salida 7, no habrá tendencia a que el aire frío ascienda hacia la salida 7, a diferencia del funcionamiento normal (refrigeración) donde el aire frío que sale de la salida 7 tenderá a descender hacia la entrada 9.

30 En disposiciones alternativas, el aire caliente proveniente de la salida 9 puede pasar a través del conducto 11 para moverse a través de los estantes 3 para desescarcharlos. Sin embargo, en la disposición que se muestra en la Figura 3, el conducto está configurado para dirigir el aire caliente en su lugar a través de las partes de derivación 19 del conducto 11 en lugar de a través del lado superior 15 y el lado inferior 13 de cada estante 3. De esta manera, el sistema de enfriamiento principal y el sistema de cortina de aire del refrigerador pueden desescarcharse mientras se sigue garantizando que los artículos dentro de la vitrina 1 permanecen fríos en los estantes 3; de lo contrario, gran parte del calor del aire de calentamiento se perdería al calentar los artículos en los estantes 3 en lugar de actuar para desescarchar el refrigerador. Esta dirección puede habilitarse por diversos medios; sin embargo, la presente figura muestra guías/deflectores de canal de aire simples que pueden realizarse de diversas formas.

35 Debe apreciarse que la capacidad de desescarche del refrigerador de la Figura 3 no se limita solo a la configuración del segundo refrigerador de frente abierto, sino que puede aplicarse a prácticamente cualquier configuración de refrigerador de frente abierto.

40 La Figura 4 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un tercer refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales. El tercer refrigerador de frente abierto difiere del segundo refrigerador de frente abierto en la inclusión de las piezas verticales 21 de frente de estante. Sin embargo, debe apreciarse que se puede proporcionar un refrigerador de frente abierto alternativo que difiere del primer refrigerador de frente abierto simplemente en la inclusión de piezas verticales 21 de frente de estante; es decir, la configuración interna específica del canal 11 que se muestra en las Figuras 2 y 3 no es necesaria para la disposición que se muestra en la Figura 4. Las piezas verticales 21 se extienden sustancialmente a través de todo el frente de un estante 3, de modo que se reduzca la mezcla de aire dentro de la cortina de aire 5 y el aire entre los estantes 3. En particular, se mejora el flujo laminar de aire dentro de la cortina de aire 5 de modo que se reduzca la desestabilización de la cortina de aire. Debido al efecto de enfriamiento del aire dentro de los estantes 3, y la tendencia a que el aire denso y relativamente frío descienda, es probable que el aire inmediatamente encima de cada estante 3 sea más frío que el aire

5 inmediatamente debajo de un estante adyacente. La ubicación de las piezas verticales 21, que se extienden desde el frente de cada estante 3, evita que el aire relativamente denso, relativamente frío, inmediatamente encima del estante 3, caiga del frente del estante e interfiera con la cortina de aire 5. Específicamente, por interferir se entiende que el aire relativamente frío y relativamente denso que cae del frente de un estante actuaría para empujar la cortina de aire 5 hacia afuera, desestabilizando así el flujo (por ejemplo, laminar) dentro de la cortina de aire, lo que reduciría la cantidad de aire frío que entra en la entrada 9 y, por lo tanto, reduciría la eficiencia del refrigerador.

10 La Figura 5 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un cuarto refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales. El cuarto refrigerador de frente abierto difiere del tercer refrigerador de frente abierto en que se proporciona al menos un respiradero 29 en el lado inferior 13 de cada estante 3 para soplar aire frío sobre/por encima de los artículos ubicados en los estantes 3. Sin embargo, se debe apreciar que se puede proporcionar un refrigerador de frente abierto alternativo que difiere de los primer o segundo refrigeradores de frente abierto simplemente en que el al menos un respiradero 29 se proporciona en el lado inferior 13 de cada estante 3 para soplar aire frío sobre/por encima de los artículos ubicados en los estantes 3; es decir, las piezas verticales 21 de frente de estante no son necesarias para la disposición que se muestra en la Figura 5. Al igual que en las discusiones anteriores, aunque la figura actual muestra los respiraderos en cada estante 3, se prevé que el o los respiraderos 29 puedan ubicarse solo en un subconjunto de los estantes 3 (por ejemplo, en un solo estante 3), y/o en una pared de la vitrina 1, tal como la parte superior 23, inferior 25, lateral (no se muestra) o parte posterior 27. Alternativa o adicionalmente, el al menos un respiradero 29 puede proporcionarse en el lado superior 15 de cada estante.

20 Cada respiradero 29 puede comprender, por ejemplo, una pluralidad de agujeros/ranuras o un solo agujero/ranura, y puede extenderse sustancialmente a través de todo el ancho del estante 3.

25 La Figura 6 es una vista esquemática del flujo de aire dentro de un quinto refrigerador de frente abierto que funciona en condiciones normales. El quinto refrigerador de frente abierto difiere del cuarto refrigerador de frente abierto en que el conducto 11 pasa aire frío primero hacia arriba a la parte superior de la vitrina 1, antes de pasar una parte del aire de vuelta hacia abajo a través de cada estante 3. Sin embargo, se apreciará que se puede proporcionar un refrigerador de frente abierto alternativo que difiere del primer, segundo o tercer refrigerador de frente abierto de manera similar; es decir, las piezas verticales 21 de frente de estante, los respiraderos 29 y la configuración específica del conducto no son necesarios para la disposición que se muestra en la Figura 6.

30 Pasar el aire primero hacia arriba a la parte posterior 31 de la vitrina 1 permite un enfriamiento adicional del aire ambiente aspirado a través de la entrada 9 antes de que se use para enfriar los estantes 3. En particular, a menudo es conveniente tener un sistema de enfriamiento de aire (no mostrado) ubicado en la parte posterior 31 de la vitrina 1. La disposición del conducto 11 en la parte posterior 31 de la vitrina 1 se muestra como recta y sustancialmente vertical para mayor claridad; sin embargo, puede ser preferible formar el conducto 11 en la parte posterior 31 de la vitrina 1 en forma de serpentina o en zigzag para aumentar el tiempo de enfriamiento (es decir, aumentando la distancia sobre la cual puede producirse el enfriamiento del aire).

35 En esta figura, solo una parte del aire se envía de vuelta hacia abajo para enfriar los estantes 3, y la selección de esta proporción de aire puede ser fija, variable o incluso dinámicamente variable, como se discutió anteriormente con respecto a la proporción de aire que pasa al interior de un estante 3 en lugar de evitar un estante 3.

40 La Figura 6 también muestra una rejilla 33 en la admisión 9 para evitar la entrada accidental de artículos/partículas, un frente de admisión 35 para ayudar a guiar el aire soplado desde la salida 7 al interior de la entrada 9, y uno de los respiraderos 29 ubicado encima del estante superior 3 adyacente a la salida 7; sin embargo, cada una de estas cualidades es opcional.

45 En las figuras, por simplicidad, cada estante 3 se muestra sustancialmente idéntico a cada otro estante 3; sin embargo, debe apreciarse que cada estante 3 puede diferir de cada uno o al menos otro estante 3. Por ejemplo, los estantes 3 pueden proyectarse diferentes distancias desde la parte posterior de la vitrina 1, algunos estantes pueden estar o no provistos de frentes de estante 21, y algunos estantes pueden estar o no provistos de respiraderos 29.

REIVINDICACIONES

1. Un refrigerador de frente abierto que comprende:

una vitrina (1) que tiene una cara abierta;

un sistema de circulación de aire que comprende:

5 una entrada (9) de aire ubicada sustancialmente adyacente a un perímetro de la cara frontal abierta;

una salida (7) de aire ubicada sustancialmente adyacente al perímetro de la cara frontal abierta sustancialmente opuesta a la entrada (9) de aire, y configurada para soplar aire (5) a través de la cara frontal abierta hacia la entrada de aire de modo que al menos parte del aire (5) soplado desde la salida (7) de aire se sopla al interior de la entrada (9) de aire;

10 un conducto (11) de aire para transportar aire desde la entrada (9) de aire a la salida (7) de aire; y

una bomba de aire configurada para aspirar aire desde la entrada (9) de aire, mover el aire así aspirado a través del conducto (11) de aire a la salida (7) de aire, y soplar el aire así movido fuera de la salida (7) de aire hacia la entrada (9) de aire;

al menos un estante (3) dispuesto dentro de la vitrina (1) para colocar artículos a refrigerar sobre él; y

15 equipo para enfriar el aire recibido en la entrada de aire;

en donde el conducto (11) de aire está dispuesto de modo que al menos una parte del aire proveniente de la entrada (9) de aire sigue una trayectoria que sale de una pared de la vitrina a través del al menos un estante (3); y

20 **caracterizado por que** el conducto (11) de aire está dispuesto además de modo que la parte del aire proveniente de la entrada (9) de aire que sigue la trayectoria que sale de la pared de la vitrina a través del al menos un estante (3) vuelve a pasar a través de dicho al menos un estante (3) a la pared de la vitrina, antes de pasar a la salida de aire (7).

2. El refrigerador de frente abierto de la reivindicación 1, en donde el conducto (11) está configurado de modo que todo el aire proveniente de la entrada (9) de aire sigue la trayectoria que pasa desde una pared de la vitrina (1), a través del estante (3) y de vuelta a la pared antes de pasar a la salida (7) de aire.

25 3. El refrigerador de frente abierto de la reivindicación 1, en donde el conducto (11) está configurado de modo que una primera parte del aire proveniente de la entrada (9) de aire sigue la trayectoria que pasa desde una pared de la vitrina (1), a través del estante (3) y de vuelta a la pared antes de pasar a la salida (7) de aire, y una segunda parte del aire proveniente de la entrada (9) de aire sigue una trayectoria (19) adicional que evita el estante (3).

4. Un método de enfriamiento de artículos, comprendiendo el método comprende las etapas de:

30 proporcionar un refrigerador de frente abierto según cualquier reivindicación precedente;

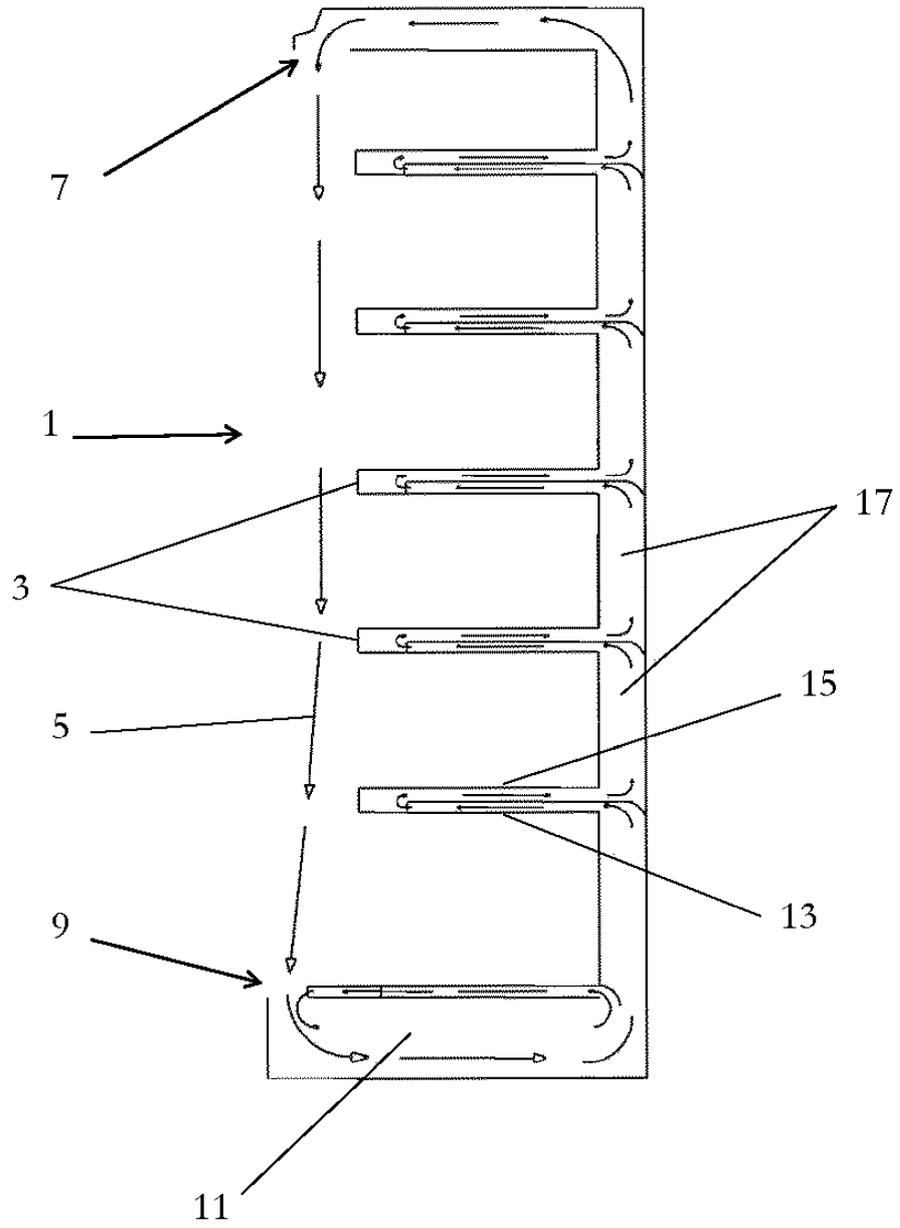
proporcionar al menos un artículo en el estante (3) del refrigerador de frente abierto;

aspirar aire desde la entrada (9) de aire;

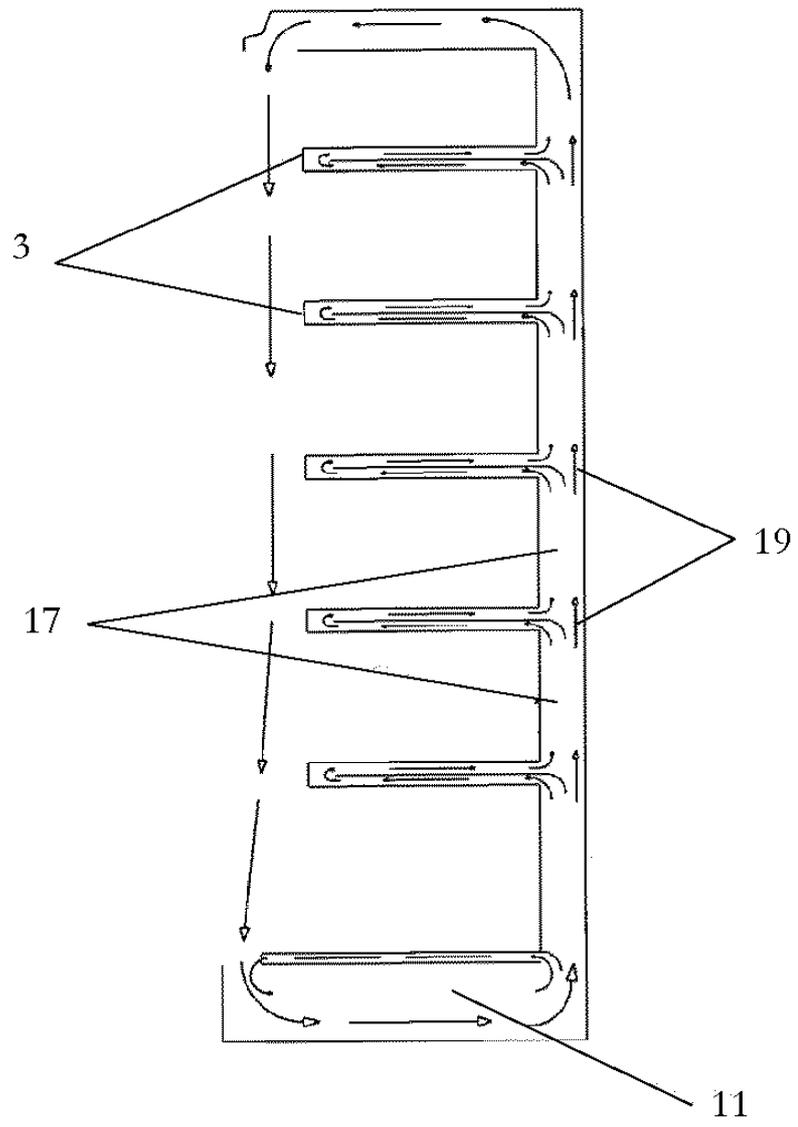
35 mover el aire así aspirado a través del conducto (11) de aire, en donde mover el aire comprende pasar al menos una parte del aire desde la entrada (9) de aire hacia afuera desde una pared de la vitrina (1) a través del al menos un estante (3), y de vuelta a través de dicho al menos un estante (3) a la pared de la vitrina (1); y

soplar el aire así movido fuera de la salida (7) de aire hacia la entrada (9) de aire, de modo que al menos parte del aire (5) soplado desde la salida (7) de aire se sopla al interior de la entrada (9) de aire.

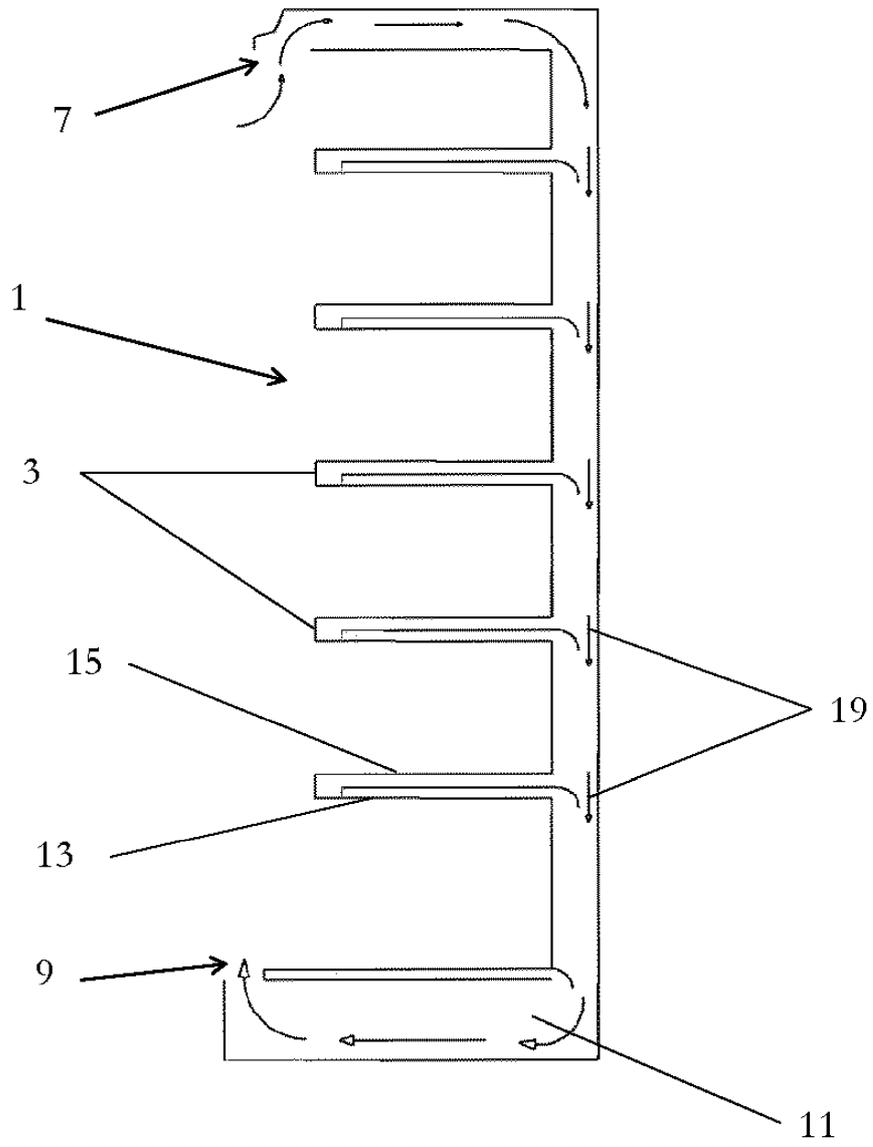
[Fig. 1]



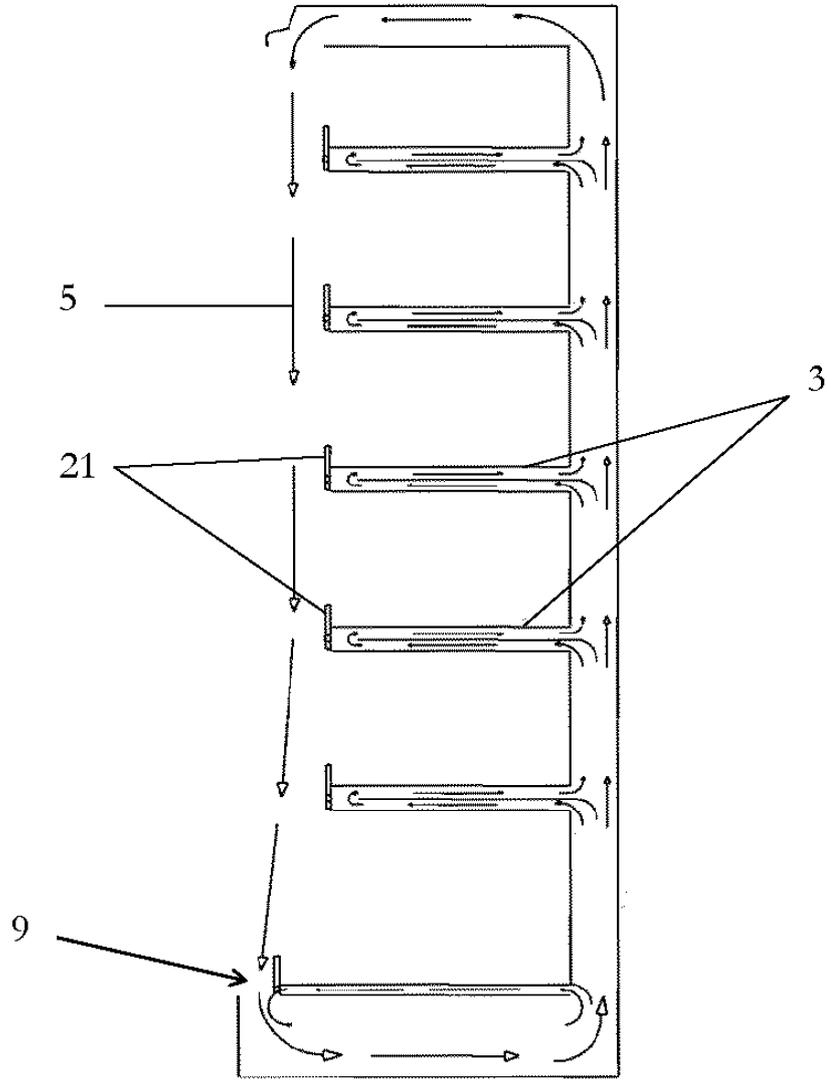
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 6]

