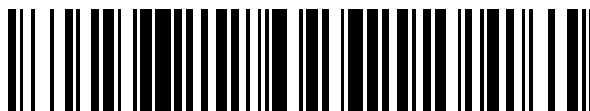


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 456**

51 Int. Cl.:

C12M 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2009 PCT/US2009/004429**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.03.2010 WO10030318**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2009 E 09789051 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 2334780**

54 Título: **Sistema de incubación con cierre de baja temperatura**

30 Prioridad:

09.09.2008 US 283191

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

11.11.2020

73 Titular/es:

**BIOMERIEUX, INC (100.0%)
100 Rodolphe Street
Durham, NC 27712, US**

72 Inventor/es:

**FANNING, MARK, J.;
YAM, JACKY;
ROBBINS, DAVID, M.;
KETSENBURG, KEVIN, G. y
BISHOP, JAMES, C.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 792 456 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 de incubación con cierre de baja temperatura

5 Antecedentes

Campo

10 Esta invención se refiere al campo de las incubadoras, y más particularmente a una incubadora que está diseñada para mantener una temperatura de incubación cercana a la temperatura ambiente, por ejemplo, entre 20 y 25 °C.

Descripción de la técnica relacionada

15 Las incubadoras para incubar muestras biológicas, tales como muestras de sangre humana colocadas en una botella o recipiente similar, son conocidas en la técnica. La figura 1 muestra una de esas incubadoras 10, comercializada por el cesionario de los solicitantes bi-Mérieux, Inc. como el sistema de incubación BacT/Alert 3D™. La incubadora 10 está diseñada para incubar botellas 12 de recogida de sangre que contienen un medio de cultivo. La incubadora tiene cajones 14 que se extraen del resto de la incubadora para permitir al usuario insertar y retirar las botellas 12 de la incubadora 10.

20 La incubadora incluye además sensores ópticos (no mostrados) que leen las botellas 12 para determinar si se ha producido una reacción entre la muestra en las botellas y un medio de crecimiento en la botella. Los sensores y su método de operación se describen en la literatura de patentes, véase la Patente de los Estados Unidos 5,164,796. La incubadora tiene una unidad 18 electrónica colocada en la parte superior de la incubadora que recibe señales de los sensores ópticos y que regula el sistema de calentamiento (no mostrado) de la incubadora que a su vez regula la temperatura interna de la incubadora. La incubadora 10 se instala por lo general en un laboratorio de pruebas biológicas, por ejemplo, ubicado en un hospital, clínica u otro sitio, y se coloca en el banco de laboratorio 20. El documento US 2005/084956 revela un sistema de incubación que proporciona una incubadora provista de un interior y al menos una característica de acceso representada como una puerta. La temperatura del aire se mantiene en base al sistema de calentamiento actual.

25 En la industria de pruebas de microbiología, generalmente hay dos segmentos de mercado distintos: biofarmacia y alimentos. Estos dos segmentos tienen pruebas microbiológicas únicas y necesidades de incubación. En particular, el segmento biofarmacéutico sigue de cerca los métodos mundiales de farmacopea, que incluye pruebas microbiológicas e incubación de muestras en dos intervalos de temperatura: 30-35 °C y 20-25 °C. En comparación, los usuarios de alimentos y otros usuarios clínicos principalmente establecieron sus incubadoras a 36 o 37 °C.

30 La incubadora 10 BacT/ALERT 3D actual de la figura 1 está diseñada para funcionar a una temperatura de incubación de 7 °C por encima de la temperatura ambiente a 45 °C. Cuando se coloca en un entorno de laboratorio normal (temperatura ambiente de aproximadamente 20-22 °C), el diferencial de temperatura es lo suficientemente grande como para que la incubadora pueda incubar de manera confiable dentro del intervalo de incubación de 30-35 °C. Sin embargo, en condiciones normales de trabajo de laboratorio en las que el laboratorio y la incubadora se mantienen a temperatura ambiente (20-22 °C), algunas incubadoras no son capaces de mantener un intervalo estable de incubación de 20-25 °C. Por supuesto, simplemente no es aceptable dejar la muestra para incubarla en el banco de laboratorio a "temperatura ambiente", ya que el entorno no tiene una temperatura controlada de manera confiable (por ejemplo, una ventana se puede dejar abierta, el sistema de aire acondicionado puede no funcionar correctamente, el sistema de calentamiento se puede apagar por la noche o durante el fin de semana para ahorrar energía, etc.).

35 Para que algunas incubadoras funcionen correctamente y mantengan el intervalo de incubación de 20-25 °C (22.5 °C nominales), en el pasado toda la incubadora se movía a una cámara ambiental ambulatoria que mantenía un medio ambiente de aproximadamente 13 °C o menos. Sin embargo, este enfoque no proporciona un ambiente de trabajo eficiente, ya que la cámara ambiental ambulatoria no suele estar convenientemente ubicada, por ejemplo, está al final del pasillo o en otro piso. Además, muchas instalaciones más grandes tienen muchas incubadoras, tales como la incubadora 10 de la figura 1. La cámara ambiental ambulatoria está por lo general en un lugar separado de las otras incubadoras, haciendo que el uso de las incubadoras en la cámara ambiental sea más inconveniente e ineficiente.

40 Un enfoque alternativo que se ha considerado es enfriar todo el espacio del laboratorio donde se encuentran las incubadoras para decir 10-13 °C. Sin embargo, este no es un ambiente de trabajo cómodo para los técnicos de laboratorio, ya que tienen que agruparse para quedarse cálidos y competir con trabajar con manos frías.

45 Organon Teknika, la compañía que originalmente diseñó el módulo de incubadora 10 que se muestra en la figura 1, en un momento desarrolló un instrumento de incubación conocido como "Kool Boy" para satisfacer la necesidad de incubación a una temperatura más baja que 30 °C. El diseño incluyó una unidad de enfriamiento colocada en un carrito personalizado con una incubadora en la parte superior. La unidad de enfriamiento era un aire acondicionado

de ventana. El aire se introdujo desde la parte delantera del carro y el aire frío salió del conducto a lo largo del borde posterior del carro. El panel posterior de la incubadora se retiró y se reemplazó con un conducto que se unió a la parte superior posterior del carro. El aire frío de la unidad de enfriamiento sopló directamente en la incubadora. El firmware dentro de la incubadora controlaba la temperatura del flujo de aire. Esta unidad se consideraba demasiado ruidosa para el ambiente del laboratorio debido a las altas RPM del ventilador. La fuente de alimentación de 220 VCA que requería la unidad tampoco se adaptaba fácilmente a la mayoría de los laboratorios. El producto fue un fracaso comercial por estas y otras razones, y supuestamente solo se vendieron 1 o 2 instrumentos.

El sistema y aparato de incubación de esta invención resuelve este problema de proporcionar incubadoras que puedan mantener de manera adecuada y confiable una temperatura de incubación a temperatura ambiente (20-25 °C) o cercana, mientras que permiten a los trabajadores de laboratorio trabajar en un ambiente de laboratorio normal a temperatura ambiente y permitir que todas las incubadoras se mantengan en la misma vecindad evitando el uso de cámaras ambientales especiales y las ineficiencias resultantes. Esta invención también supera las muchas deficiencias que sufría el instrumento Kool Boy.

Los documentos DE19925453, DE4406145 y US5601143 describen gabinetes de incubadora con temperatura controlada. El documento DE19925453 usa una baja densidad de flujo de calor entre el espacio de trabajo y el área de enfriamiento para lograr una desecación mínima de las muestras dentro de la incubadora. El documento US5601143 describe un refrigerador de laboratorio en el que el aire del volumen de almacenamiento circula a través de una cámara formada entre un recipiente interno y un recipiente externo y vuelve a entrar en el volumen de almacenamiento a través de aberturas en las paredes laterales del recipiente interno. El documento US 2005/084956 describe una incubadora que comprende una caja adiabática con una puerta adiabática y una puerta transparente. El documento US 2002/047311 describe una incubadora de atmósfera controlada que comprende una cámara interior rodeada por una camisa de agua calentada. El documento US 5360741 describe una incubadora de hibridación que comprende una carcasa que rodea un volumen interior en el que está montado un carrusel giratorio.

Resumen de la invención

En un primer aspecto, se describe un sistema de incubación. El sistema está diseñado para incubar muestras, tales como muestras biológicas, placas de agar veteadas con un cultivo bacteriano, botellas de recogida de sangre, etc. en un ambiente de temperatura controlada. Este ambiente de temperatura es aproximadamente temperatura ambiente, entre 20 y 25 °C. La naturaleza de la muestra o el dispositivo que contiene la muestra que se va a incubar no es importante. El ejemplo de las botellas de recogida de sangre en este documento se ofrece solo a modo de explicación y no de limitación.

El sistema incluye una incubadora que tiene un exterior y un interior y una o más características de acceso en el exterior que proporcionan acceso al interior de la incubadora para cargar envases de muestras en la incubadora y retirar los envases de muestras. Las características de acceso pueden tomar la forma de puertas, cajones u otro formato. La incubadora incluye un sistema de calentamiento para mantener la temperatura del interior de la incubadora a una temperatura nominal deseada, por ejemplo, 22.5 °C.

El sistema incluye una máquina (unidad de refrigeración) para generar un suministro de aire frío. La máquina se incorpora a un carro o estructura base sobre la cual se posa la incubadora. La temperatura del aire producido por la unidad de refrigeración es por lo general inferior a la temperatura de la incubadora, tal como 10 °C.

El sistema incluye además un recinto externo y que envuelve sustancialmente la incubadora. El recinto está configurado y construido para definir un espacio o región que exista entre el exterior de la incubadora y el recinto. Este espacio o región entre el recinto y la incubadora recibe aire frío de la máquina que genera el suministro de aire frío. De este modo, se proporciona aire relativamente frío al exterior de la incubadora. El recinto en realizaciones preferidas está aislado, por ejemplo, hecho de un material aislante o hecho de un material no aislante (chapa) y aislado tal como espuma agregada al material. El recinto tiene el tamaño y la forma para rodear sustancialmente el exterior de la incubadora para mantener un medio ambiente en el exterior de la incubadora. El recinto proporciona un medio ambiente para la incubadora que está suficientemente más frío de la temperatura nominal de la incubadora, de modo que la incubadora puede incubar de manera confiable a una temperatura en el intervalo de 20-25 °C, permitiendo así que el sistema de incubación se coloque en un ambiente de temperatura ambiente.

El recinto incluye un vacío o abertura que expone una o más características de acceso en el exterior de la incubadora, en el que un usuario puede acceder directamente a los contenidos almacenados en la incubadora mientras el resto de la incubadora está sustancialmente envuelto por el recinto. También es posible proporcionar un recinto que envuelva completamente la incubadora, pero que tenga una característica de acceso, como una puerta, para permitir que el usuario tenga acceso a los cajones o puertas de la incubadora y, por lo tanto, a los envases de muestras dentro de la incubadora.

La máquina que suministra aire frío está incorporada en una base, que puede tomar la forma de un carro o dispositivo similar que puede o no ser móvil (esto es, tener ruedas). El recinto aislado y la incubadora se colocan en la base. En una configuración, la base y el recinto aislado se construyen y se disponen como un conjunto de

adaptación para una incubadora preexistente, y se envían como un kit al sitio de la incubadora. La base incluye una primera abertura para la salida de aire frío de la base y una segunda abertura para el retorno del aire desde la región entre el recinto y la incubadora, por lo que el aire circula en un circuito cerrado desde la base, al espacio entre el recinto y la incubadora y de regreso a la base.

5 En una configuración preferida, el recinto incluye sellos que hacen un sello sustancialmente hermético entre el recinto y la base y entre el recinto y la incubadora en el área que rodea el vacío en el recinto. Los sellos evitan la introducción de aire ambiental en la región entre el recinto y la incubadora. Este diseño permite la circulación en circuito cerrado de aire frío hacia y desde el recinto de incubación y minimiza la formación de condensación dentro del recinto de incubación.

10 En otra posible configuración, la incubadora incluye una parte superior y un módulo electrónico colocado en la parte superior de la incubadora. El recinto aislado está construido y dispuesto en un primer compartimento o inferior que rodea la incubadora y un segundo compartimento o superior que rodea la parte superior de la incubadora. Los dos compartimentos están separados entre sí (por ejemplo, usando deflectores), de modo que el aire del sistema que suministra aire frío no ingresa al compartimento superior. Este diseño evita cualquier posible daño a la electrónica debido a la condensación ya que el aire frío no circula al compartimento superior.

15 En otro aspecto, se proporciona un aparato de incubación que comprende, en combinación:

20 (a) una incubadora, la incubadora tiene un exterior y un interior y una o más características de acceso en el exterior que proporcionan acceso al interior de la incubadora, la incubadora además comprende una fuente de calor para mantener el interior de la incubadora a una temperatura nominal;

25 y (b) un recinto aislado que envuelve la incubadora, el recinto tiene una región interior que recibe aire frío de una fuente, en el que el recinto aislado tiene el tamaño y la forma para rodear sustancialmente el exterior de la incubadora, la región interior define una región en la que el aire de la fuente a una temperatura inferior a la temperatura nominal puede circular por el exterior de la incubadora.

30 En una configuración posible, la incubadora incuba envases de muestra que contienen muestras recogidas de pacientes humanos. Preferiblemente, la incubadora incluye además un sensor para obtener lecturas del sensor de los envases de muestra.

35 En otro aspecto, la presente invención puede tomar la forma de un aparato de cámara fría para instalación alrededor de una incubadora. La incubadora tiene un lado frontal que tiene una o más características de acceso para obtener acceso al interior de la incubadora. El aparato de cámara fría incluye un recinto aislado dimensionado y conformado para envolver sustancialmente la incubadora y tiene un panel superior y paneles laterales primero, segundo y tercero para cubrir los paneles laterales primero, segundo y tercero de la incubadora y cuarto lateral que tiene un vacío o apertura exponiendo las características de acceso de la incubadora.

40 En otro aspecto más, hemos inventado un método de modificación de una incubadora, que comprende las etapas de:

45 a) obtener un kit de retroadaptación, que comprende (a) una base que contiene una fuente de aire frío y (b) un recinto, preferiblemente pero no necesariamente aislado, en un sitio donde se encuentra la incubadora, la base tiene una primera abertura para la salida de aire frío y una segunda abertura para el retorno del aire a la base;

b) colocar la incubadora en la base;

50 c) colocar el recinto en la base de modo que el recinto rodee la incubadora y la primera y segunda aberturas en la base sean periféricas a la incubadora pero internas al recinto de modo que pueda circular aire frío en el exterior de la incubadora y volver a la base en un circuito cerrado.

55 En una realización de configuración preferida, el recinto incluye un vacío que expone una característica de acceso de la incubadora que permite el acceso directo al contenido de la incubadora mientras la incubadora está sustancialmente envuelta por el recinto. Alternativamente, el recinto puede envolver completamente la incubadora y el recinto incluye una característica de acceso estratégicamente ubicada o similar que permite el acceso a la puerta o cajones de la incubadora.

60 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración de una incubadora de la técnica anterior diseñada para incubar botellas de recogida de sangre, que se muestra colocada en un laboratorio en el banco de laboratorio.

65 La figura 2 es una vista en perspectiva de un sistema de incubación según una realización de esta invención. El sistema incluye una incubadora (tal como, por ejemplo, la incubadora de la figura 1), una base que contiene una

máquina que genera aire frío y un recinto (por lo general pero no necesariamente aislado o hecho de un material con propiedades de aislamiento intrínseco) que rodea la incubadora. El recinto incluye un vacío (abertura en la pared frontal de la incubadora) que expone los cajones de la incubadora y permite el acceso directo a los contenidos de la incubadora.

5 La figura 3 es una vista frontal del sistema de incubación de la figura 2.

10 La figura 4 es una vista posterior del sistema de incubación de la figura 3, pero con el recinto retirado, muestra la incubadora sentada en la parte superior de la base y las aberturas para la salida de aire frío de la base y el retorno del aire a la base.

La figura 5 es una vista posterior en perspectiva del sistema de incubación de la figura 2 con el recinto instalado en la base y que rodea la incubadora.

15 La figura 6 es una vista en sección transversal del sistema de incubación de las figuras 2, 3 y 5 a lo largo de las líneas 6-6 de la figura 3.

20 La figura 7 es una vista en sección transversal del sistema de incubación de las figuras 2, 3 y 5 tomada a lo largo de las líneas 7-7 de la figura 5, que muestra la trayectoria del flujo de aire circulado en un circuito cerrado entre la máquina de refrigeración en la base y el espacio entre las paredes internas del recinto y la pared exterior de la incubadora.

La figura 8 es una vista en perspectiva del recinto que se muestra aislado.

25 La figura 9 es una ilustración de un kit de actualización que se puede suministrar a un sitio tal como un laboratorio que ya tiene una incubadora existente. El kit incluye la base y el recinto de la figura 2, y opcionalmente un sensor de temperatura para colocar en el espacio entre el exterior de la incubadora y las paredes interiores del recinto para controlar la temperatura en este espacio. El sensor de temperatura se puede usar en un sistema de retroalimentación de temperatura para regular el funcionamiento de la máquina de refrigeración ubicada en la base.

30 Descripción detallada

Visión general

35 Con referencia ahora a las figuras, la figura 2 es una vista en perspectiva de un sistema 200 de incubación de acuerdo con una realización de esta invención. El sistema 200 incluye una incubadora 10 (tal como, por ejemplo, la incubadora de la figura 1), una base o carro 202 que contiene una máquina que genera un suministro de aire frío y un recinto 204 que rodea la incubadora 10. El recinto 204 es por lo general, pero no necesariamente, aislado. Es decir, el recinto tiene aislamiento agregado a la caparazón o piel que forma el recinto 204 y/o el recinto 204 está hecho de un material y/o espesor de modo que tiene propiedades de aislamiento intrínseco sin la adición de aislamiento adicional.

45 La incubadora 10 y el recinto 204 se colocan en la parte superior de la base 202. La base 202 sirve como base móvil para que el recinto 204 y la incubadora 10 se asienten, al mismo tiempo que alberga una máquina 700 de refrigeración (mostrada en la figura 7) generando aire frío y la fuente de alimentación para la máquina de refrigeración. La fuente de alimentación ajusta el voltaje de entrada de la mayoría de las fuentes de energía en todo el mundo para proporcionar energía a la unidad de refrigeración. En la realización ilustrada, la máquina 700 de refrigeración (Figura 7) en la base 202 produce un flujo de aire de 10 °C. Este ajuste de temperatura se ofrece solo a modo de ejemplo y puede variar según la temperatura nominal mantenida por la incubadora, la cantidad de aislamiento presente en el recinto 204, el entorno de temperatura ambiente y si el sistema usa un sistema de control de temperatura de retroalimentación que incluye un sensor de temperatura para el recinto, que se describe a continuación.

50 La incubadora 10 incluye un sistema de calentamiento (convencional, no mostrado) que proporciona el ambiente de incubación de temperatura nominal para las botellas 12 de la figura 1 contenidas dentro de la incubadora. Esta temperatura en la realización ilustrada está en el intervalo de 20-25 °C, tal como 22.5 °C.

60 El recinto 202 en la realización preferida es un gabinete aislado que rodea y envuelve sustancialmente la incubadora 10 y, por lo tanto, proporciona un medio ambiente relativamente frío para que la incubadora 10 funcione. Las realizaciones preferidas proporcionan el vacío o la abertura 206 en la pared 208 frontal del recinto 204 para dar al técnico de laboratorio acceso directo a los cajones 14 de la incubadora 10.

65 En funcionamiento, el aire frío de la máquina de refrigeración en la base 202 se expulsa de la base 202 a través de los orificios 406 (Figuras 4, 6) formados en la superficie 402 superior de la base 202 en un espacio o región 600 (Figura 6, 7) que existe entre la superficie exterior 410 (Figura 4) de la incubadora 10 y las paredes 214 internas

(Figuras 6, 7 y 8) del recinto 204. El aire frío circula por los lados y la parte posterior de la incubadora 10 como se muestra en las figuras 6 y 7, y de regreso a la base 202 a través de una abertura 404 de retorno de aire (Figura 4) en la parte superior 402 de la base 202. El aire fluye en un circuito cerrado como lo indican las flechas 740 en la figura 7, manteniendo de este modo un medio ambiente inmediato relativamente frío (por ejemplo, 10-13 °C) para la incubadora 10. Todo el sistema de la figura 2 se puede colocar en un ambiente a temperatura ambiente.

El recinto 204 incluye sellos (que se muestran mejor en la figura 8 en 800) entre el recinto 204 y la base 202 y sellos 802 entre el recinto 204 y la incubadora 10 en la ubicación del vacío 206. Los sellos, que pueden tomar la forma de burlete o producto resistente, elastomérico similar, que preferiblemente haga un sello sustancialmente hermético entre el recinto 204 y la base 202 y entre el recinto 204 y la incubadora 10 en el área del vacío 206. De este modo, los sellos 800 y 802, evitan que el aire ambiental ingrese al espacio o región 600 (que se muestra mejor en las figuras 6 y 7) entre el recinto 204 y la incubadora 10. Esto permite un sistema de flujo de aire de circuito cerrado para la máquina de refrigeración en la base 202 y evita la introducción de humedad y problemas de condensación asociados que de otro modo podrían ocurrir.

El sistema que se muestra en la figura 2 permite que la incubadora 10 incube las muestras a una temperatura nominal de 20-25°C, mientras hace que el sistema de incubación instale un entorno de laboratorio normal a temperatura ambiente. No se requiere el uso de una cámara ambiental ambulatoria. No es necesario enfriar el laboratorio por debajo de la temperatura ambiente para que la incubadora 10 funcione correctamente.

El recinto 204 está construido específicamente para envolver sustancialmente la incubadora 10, como se muestra mejor en las figuras 2, 3 y 5. El recinto 204 por lo general se construirá con dimensiones para ajustarse y envolver sustancial o incluso completamente una marca y modelo particular de la incubadora, al tiempo que proporciona un vacío o una abertura en la ubicación apropiada para exponer así los cajones de acceso o las puertas de la incubadora 10. Como se verá en las figuras 6 y 8, el recinto 204 está sobredimensionado en relación con las dimensiones de la incubadora 10, de modo que se define un espacio (600, Figuras 6 y 7) entre el exterior 410 (Figura 4) de la incubadora 10 y las paredes 214 interiores (Figuras 6, 7, 8) del recinto 204 para permitir circulación de aire frío desde la máquina de refrigeración en este espacio.

Base 202 (Figuras 2, 3, 4, 7, 9) y máquina 700 de refrigeración

La base 202 en la realización ilustrada toma la forma de un carro o gabinete que tiene ruedas como se muestra en la figura 2. La base proporciona una carcasa o recinto para la máquina 700 de refrigeración (Figura 7) que genera el suministro de aire frío. Con referencia a la figura 4, la base incluye una superficie 402 superior plana que tiene una o más aberturas 406 para la salida de aire frío de la máquina de refrigeración y una abertura 404 para el retorno de aire a la base 202. La incubadora se coloca en la superficie 402 superior como se muestra en la figura 4, de modo que las aberturas 404 y 406 están posicionadas externamente a la periferia de la incubadora 10. La incubadora 10 está anclada a la superficie 402 superior por medio de soportes 408 que conectan la base de las paredes de la incubadora 10 con la superficie 402 superior. Un soporte 407 de anclaje adicional se extiende a través de la parte posterior del instrumento.

El recinto 204 aislado también se coloca en la parte superior de la base 202 como se muestra en las figuras 2 y 3. El recinto 204 se ancla a la parte superior de la incubadora y se fija en posición con la base 202. El recinto 204 se coloca en la base 202 de modo que las paredes 214 internas (Figura 8) del recinto 204 se colocan periféricas a las aberturas 404 y 406 en la parte superior de la base, como se muestra en las figuras 6 y 7.

Con referencia ahora a la figura 7, la máquina 700 de refrigeración incluye un intercambiador 732 de calor del evaporador que tiene pasos (no mostrados) para el flujo de aire a través del evaporador y uno o más ventiladores 730 que soplan aire frío desde la base 202 hacia el espacio 600 entre la incubadora 10 y el recinto 202. La máquina de refrigeración incluye maquinaria 734 de refrigeración convencional que incluye un condensador, compresor y tubería que transporta refrigerante líquido al evaporador 732 y devuelve el refrigerante en fase gaseosa desde el evaporador a la maquinaria 734. Estos detalles son convencionales en el arte de refrigeración. La máquina 734 de refrigeración puede tomar la forma de una unidad de refrigeración estándar de carrito de helados, con el tamaño o la configuración del evaporador, el ciclo de trabajo y/o los ventiladores modificados para producir una temperatura a dichos, 10 °C, en lugar de una temperatura de subcongelamiento como sería usado en una aplicación de helado de la máquina de refrigeración.

La figura 7 también muestra el módulo de fuente 736 de alimentación que proporciona energía a la máquina 700 de refrigeración. En el caso de que el sistema de incubación incluya un sistema de control de retroalimentación de temperatura, el sistema también incluirá un sensor 720 de temperatura (Figura 7) colocado en el espacio 600 de cámara fría que genera una señal de temperatura. Esta señal se proporciona a un módulo de control contenido en el carro 202 (por ejemplo, ubicado en el módulo de fuente 736 de alimentación) que controla el funcionamiento de la máquina 700 de refrigeración. Dependiendo de los cambios de temperatura detectados por el sensor 720, la máquina 700 de refrigeración lo cambia características operativas para producir ya sea aire más frío o más cálido, o más o menos volumen de aire frío, para producir la temperatura ambiente deseada para la incubadora 10 en el espacio 600.

En la realización ilustrada, la máquina 700 de refrigeración funciona constantemente para producir aire a 10 °C, el recinto 204 está aislado y no hay sensor 720 de temperatura de retroalimentación. Proporcionar el sensor 720 de temperatura y un régimen de regulación de temperatura de retroalimentación puede dar como resultado un sistema de mayor eficiencia energética.

5 Incubadora 10

La incubadora 10 puede ser cualquier incubadora para incubar muestras, y los detalles, factor de forma, configuración, tamaño o tipo de muestra incubada no son particularmente importantes. La incubadora 10 que se muestra en los dibujos, diseñada para botellas de recogida de sangre, se ofrece solo a modo de ejemplo y sin limitación.

15 Por lo general, la incubadora 10 tendrá su propio módulo electrónico (18 en los dibujos), calentador y sistema de regulación de temperatura para controlar la temperatura de incubación nominal de la incubadora. En la realización de las figuras 1-4, la incubadora es una estructura en forma de caja que tiene una superficie 410 exterior definida por paredes verticales de un material conductor de calor, tal como chapa, pero esta configuración y elección de materiales no es necesaria y puede variar. Además, son posibles diferentes tipos de dispositivos de acceso además de los cajones 14 y la disposición particular del dispositivo de acceso para la incubadora no es particularmente importante. En realizaciones preferidas, el recinto 204 está construido de modo que envuelve sustancialmente la incubadora 10 (como se muestra en las figuras 2, 3, 6 y 7) mientras expone los cajones 14 de acceso de la incubadora 10.

25 Se observará en la realización de las figuras 2 y 3 que la cara frontal de la incubadora 10 y los cajones 14 están expuestos a las condiciones ambientales (temperatura ambiente), mientras que los tres lados restantes de la incubadora (y la parte inferior de la incubadora) están sujetos al ambiente frío proporcionado por el espacio 600 de las figuras 6 y 7 y la superficie 402 superior relativamente fría del carro 202. Las pruebas han demostrado que no es probable la exposición del frente de la incubadora a la temperatura ambiente, para afectar la capacidad de la incubadora de mantener un perfil estable de temperatura de 20-25 °C. Esto se debe a que hay poca o ninguna transferencia de calor desde el medio ambiente hacia adentro o hacia afuera del interior de la incubadora, ya que tanto el medio ambiente como la incubadora se mantienen a 20-25 °C. Sin embargo, el ambiente frío presente en los lados, la parte posterior y la parte inferior de la incubadora 10 debido al espacio 600 enfriado y la superficie 402 superior fría del carro, y la transferencia de calor desde las paredes de la incubadora 10 al aire que circula en el espacio 600 y la parte superior del carro 202, proporciona un diferencial de temperatura suficiente y pérdida de calor de la incubadora 10, de modo que el sistema de calentamiento en la incubadora debe funcionar de manera constante para mantener una temperatura nominal constante de 20-25 °C para la incubadora 10. Esta demanda de trabajo constante en el sistema de control de temperatura de la incubadora permite que el sistema de control de temperatura de la incubadora mantenga de manera confiable la temperatura nominal de 20-25 °C para la incubadora 10

40 Recinto 204

Con referencia a las figuras 2, 3, 5, 6, 7 y 8, el recinto 204 es preferiblemente una estructura aislada que tiene una pared 208 frontal, paredes 210A, 210B, 210C laterales y un panel superior o pared 210D. El aislamiento se muestra en 602 en las figuras 6 y 7. El recinto se muestra aislado en una vista en perspectiva en la figura 8. El recinto 204 no tiene pared o panel inferior en la realización ilustrada. El recinto 204 se fija a la parte superior de la incubadora y se fija en posición con la base 202. El recinto 204 rodea y envuelve sustancialmente la incubadora 10. Las paredes 208, 210A, 210B y 210C están preferiblemente aisladas. Por ejemplo, se aplica 1 a 2 pulgadas de aislamiento de espuma con valor R5 a la caparazón o piel que forma el recinto 204. El panel 210D superior del recinto también se puede aislar.

50 Con referencia a la figura 7, el recinto incluye deflectores 710 que se extienden hacia adentro desde las paredes 214 del recinto y que se apoyan en el exterior de la incubadora 10 inmediatamente debajo del módulo 18 electrónico. Los deflectores sirven para separar el espacio entre la incubadora 10 y el recinto 204 en dos compartimentos, un primer compartimento 702 debajo de los deflectores que comprende el espacio 600 enfriado entre la incubadora y el recinto 204, y un segundo compartimento 704 ubicado encima de los deflectores y que rodea el módulo 18 electrónico en la incubadora. Preferiblemente, el aire frío del sistema de refrigeración 700 no entra en el segundo compartimento 704 debido a los deflectores 710. Esto evita que se forme condensación en el compartimento 704, que podría acumularse y provocar problemas con el módulo 18 electrónico de la incubadora. Como se muestra en la vista posterior de la figura 5, hay una abertura en la parte superior del panel 210B lateral posterior para exponer las aberturas de ventilación para la electrónica de la incubadora y permitir que el sistema de enfriamiento para el módulo 18 electrónico funcione correctamente.

El cerramiento 204 podría estar hecho de un material con propiedades aislantes intrínsecas y de espesor suficiente de modo que no sea necesario agregar aislamiento adicional, por ejemplo, espuma aislante R5.

65 Kit de actualización

En una posible realización de esta invención, la incubadora 10 es una incubadora preexistente y el recinto 204 y la base 202 que incluye la máquina 700 de refrigeración (Figura 7) se proporcionan o venden como un kit 900 (Figura 9) al propietario de la incubadora con el fin de adaptarla a la incubadora preexistente. El recinto 204 y la base 202 se envían al laboratorio donde se encuentra la incubadora 10, y la base y el recinto se configuran como se muestra en los dibujos y se describen en este documento para formar un sistema de incubación ideal para la incubación de muestras a temperatura ambiente. El recinto 204 por lo general se enviará en un estado desmontado y ensamblado en el sitio por un técnico.

De este modo, en una posible realización de esta invención, se proporciona un método de modificación de una incubadora. El método incluye las etapas de a) obtener un kit 900 de actualización (Figura 9) que comprende (1) una base (202) que contiene una máquina (700, Figura 7) que genera aire frío y (2) un recinto (204) aislado en un sitio donde se encuentra la incubadora 10, la base tiene una primera abertura 406 para la salida de aire frío y una segunda abertura 404 para el retorno de aire a la base 202;

b) colocar la incubadora 10 en la base 202 de modo que la primera abertura 406 y la segunda abertura 404 estén posicionadas externamente a la incubadora (véase la figura 4);

c) colocar el recinto 204 aislado en la base 202 (Figuras 2, 3, 5-7) de tal manera que el recinto 204 aislado rodee sustancialmente la incubadora 10. El recinto 204 aislado tiene el tamaño y la forma para definir un espacio (600) entre el exterior de la incubadora 10 y el recinto 204. El recinto 204 se coloca en la base 202 de modo que las aberturas primera y segunda 406, 404 en la base se colocan dentro del recinto aislado en comunicación con el espacio 600 (como se muestra en la figura 6). El aire frío emana de la base, circula por el exterior de la incubadora y regresa a la base en un circuito cerrado (véase la figura 7). El aire fluye alrededor de la parte trasera de la incubadora hacia el lado izquierdo donde vuelve a la unidad de refrigeración. El flujo de aire dentro del recinto 204 fluye más allá del panel posterior de la incubadora. Esto enfría el panel posterior, que a su vez enfría el aire de retorno al elemento de calentamiento de la incubadora. El elemento de calentamiento en la incubadora se ve obligado a encenderse para mantener la temperatura correcta de la incubadora.

Opcionalmente, el recinto aislado incluye un vacío 206 (Figuras 2, 8) que expone una característica 14 de acceso de la incubadora que permite el acceso directo al contenido de la incubadora mientras la incubadora está sustancialmente envuelta por el recinto aislado. Como otra opción, el recinto 204 envuelve completamente la incubadora 10 y se proporciona una puerta (no mostrada) en el recinto 204 que se abre para obtener acceso a la característica 14 de acceso de la incubadora 10.

En una implementación preferida, el método incluye la etapa de instalar sellos 800 entre el recinto 202 aislado y la base 202 y sellos 802 entre el recinto 204 y la incubadora 210 para evitar la introducción de aire ambiente en el espacio 600 definido entre las paredes 214 interiores del recinto 204 y las paredes 410 exteriores (Figura 4) de la incubadora 10.

Como se muestra en la figura 9, el kit de modificación 900 también puede incluir un sensor 720 de temperatura que se coloca en el espacio 600 para controlar la temperatura en el espacio. El sensor de temperatura se coloca en comunicación eléctrica con un sistema de control para la máquina 700 de refrigeración, para proporcionar un sistema de regulación de temperatura de retroalimentación.

A partir de lo anterior, se apreciará que hemos descrito un sistema de incubación (Figuras 2-8), que comprende en combinación:

a) una máquina 700 para generar un suministro de aire frío,

b) una incubadora 10 que tiene un exterior 410 y un interior y una o más características 41 de acceso en el exterior que proporcionan acceso al interior de la incubadora, la incubadora tiene un sistema para mantener la temperatura del interior de la incubadora a una temperatura nominal deseada; y

c) un recinto 204 externo y que envuelve la incubadora 10 para definir un espacio 600 entre el exterior de la incubadora y el recinto (Figuras 2, 3, 6, 7),

en el que el espacio 600 recibe aire frío de la máquina 700 de refrigeración que genera el suministro de aire frío (Figura 7), y en el que el recinto 204 tiene el tamaño y la forma para rodear sustancialmente el exterior de la incubadora, el espacio 600 define una región donde circula aire frío alrededor del exterior de la incubadora (Figuras 6, 7) y en el que el recinto incluye además un vacío 206 que expone una o más características 14 de acceso en el exterior de la incubadora 10 en el que un usuario puede acceder directamente a los contenidos almacenados en la incubadora mientras la incubadora está envuelta por el recinto aislado (Figura 2).

Como se indicó, en una realización preferida, el sistema de control de temperatura de la incubadora funciona para mantener el interior de la incubadora a una temperatura nominal deseada de entre 20 y 25 grados C. En una

realización preferida, la temperatura del aire frío suministrado al recinto 204 es al menos 7 °C más fría que la temperatura nominal deseada de la incubadora.

5 Como se muestra en las figuras 2 y 7, la máquina para suministrar aire frío se incorpora a la base 202, el recinto 204 es un recinto aislado, y el recinto y la incubadora se colocan en la base como se muestra en las figuras 4 y 5, y en el que la base y el recinto aislado están contruidos y dispuestos como un conjunto o kit de actualización (Figura 9) para una incubadora preexistente.

10 Se observará que en la realización ilustrada, la fuente del aire frío es un sistema de refrigeración en la base 202. Esto no es esencial, y el sistema de refrigeración podría ubicarse a un lado, hacia atrás o por encima de la incubadora, o incluso de forma remota y aire frío conducido al espacio 600 entre el recinto y la incubadora, por ejemplo, en la situación en la que hay múltiples incubadoras y un único sistema de refrigeración común suministra aire frío a cada incubadora y recinto asociado. De este modo, la invención también se puede caracterizar como un aparato de incubación compuesto por (a) una incubadora 10, la incubadora tiene un exterior y un interior y una o más características de acceso en el exterior que proporcionan acceso al interior de la incubadora, la incubadora que comprende además una fuente de calor para mantener el interior de la incubadora a una temperatura nominal; y (b) un recinto 204 aislado que envuelve la incubadora, el recinto tiene un espacio interior o región 600 que recibe aire frío de una fuente (que puede o no estar ubicada en una base para la incubadora), en el que el recinto aislado tiene el tamaño y la forma para rodear sustancialmente el exterior de la incubadora, el espacio interior que define una región en la que el aire de la fuente a una temperatura inferior a la temperatura nominal puede circular por el exterior de la incubadora.

25 En realizaciones preferidas, la incubadora 10 incuba envases de muestra que contienen muestras recogidas de pacientes humanos, por ejemplo, sangre. Preferiblemente, la incubadora incluye además un sensor para obtener lecturas del sensor de los envases de muestra, y en la que la temperatura nominal de la incubadora está en el intervalo de entre 20-25 °C. Un ejemplo del sensor para botellas de recogida de sangre se describe en la Patente de los Estados Unidos 5,1 64,796. Otros sensores son conocidos en la técnica y se pueden intercambiar con el sensor de la patente '796.

30 En otra forma más de la invención, la invención se puede caracterizar como un aparato de cámara fría para instalación alrededor de una incubadora 10, la incubadora tiene un lado frontal (mostrado en las figuras 1, 2 y 3) y uno o más accesos características 14 de obtener acceso al interior de la incubadora colocada en el lado frontal de la incubadora, comprendiendo el aparato de cámara fría: un recinto 204 aislado específicamente dimensionado y conformado para envolver sustancialmente la incubadora 10 y que tiene un panel 210D superior y primero, paneles laterales segundo y tercero (210A, B, C) para cubrir los paneles laterales primero, segundo y tercero de la incubadora y un cuarto lado 208 que tiene una abertura 206, en el que la abertura en el recinto 204 expone las características de acceso de la incubadora.

40 Configuraciones adicionales

Se contempla una variación adicional de las realizaciones descritas en las que el recinto 204 no está provisto de ningún aislamiento per se. En esta realización, hay un sistema de retroalimentación en forma de un sensor 720 de temperatura (Figura 7) que monitorea la temperatura del aire en el espacio 600 entre el recinto 202 y la incubadora 10. El sensor de temperatura envía una señal de temperatura a la fuente de aire frío (máquina 700) y la fuente está regulada (por ejemplo, para soplar aire con mayor o menor velocidad o para generar aire más frío o más cálido) para mantener una cierta temperatura deseada (por ejemplo, 10 °C) en el espacio entre el recinto y la incubadora a medida que cambian las condiciones ambientales fuera del recinto.

50 Como una variación de este enfoque, el recinto está aislado (como en la realización preferida ilustrada), pero se coloca un sensor de temperatura en el espacio entre el recinto y la incubadora, y la fuente de aire frío está regulada para mantener la temperatura en el espacio entre el recinto y la incubadora a una temperatura deseada. Este enfoque puede dar como resultado un sistema que tiene la máxima eficiencia energética, pero puede ser una implementación más costosa.

55 De este modo, en una realización alternativa, se contempla un sistema de incubación, que comprende en combinación:

- a) una máquina 700 para generar un suministro de aire frío;
- 60 b) una incubadora 10 que tiene un exterior y un interior y una o más características de acceso en el exterior que proporcionan acceso al interior de la incubadora, la incubadora tiene un sistema para mantener la temperatura del interior de la incubadora a una temperatura nominal deseada;
- 65 c) un recinto 204 externo y que envuelve sustancialmente la incubadora para definir un espacio 600 entre el exterior de la incubadora y el recinto aislado, en el que el espacio recibe aire frío de la máquina 700 que genera el suministro de aire frío; y

d) un sensor 720 de temperatura que controla la temperatura en el espacio 600 entre el exterior de la incubadora 10 y el recinto 204 y genera una señal de temperatura;

5 en el que la máquina 700 opera para regular la temperatura en el espacio 600 entre el exterior de la incubadora y el recinto aislado a un punto de ajuste deseado más bajo que la temperatura nominal deseada de la incubadora en respuesta a la señal de temperatura del sensor de temperatura.

10 En una realización, el recinto 204 está sustancialmente sin aislar, es decir, no tiene aislamiento adicional agregado y está hecho de material que no tiene una propiedad de aislamiento intrínseco sustancial, tal como chapa lisa. Alternativamente, el recinto está aislado como se muestra en las figuras 6 y 7.

Se contempla también un método adicional para modificar una incubadora 10, que comprende las etapas de:

15 a) obtener un kit 900 de actualización (Figura 9) en un sitio donde se encuentra la incubadora 10, comprendiendo el kit de actualización

20 (1) una base 202 que contiene una máquina que genera aire frío, y (2) un recinto 204 para la incubadora, y (3) un sensor 720 de temperatura, teniendo la base 202 una primera abertura para la salida de aire frío y una segunda abertura para el retorno del aire a la base;

b) colocar la incubadora en la base (Figura 4);

25 c) colocar el recinto aislado en la base de manera tal que el recinto aislado rodee la incubadora y defina un espacio entre el exterior de la incubadora y la incubadora, el recinto aislado colocado en la base de modo que la primera y segunda aberturas en la base son periféricas a la incubadora y están en comunicación con el espacio de modo que el aire frío pueda emanar de la base, circular por el exterior de la incubadora y regresar a la base en un circuito cerrado (Figuras 5-7); y

30 d) colocar el sensor 720 de temperatura en el espacio 600 entre el recinto y la incubadora y acoplar comunicativamente el sensor de temperatura y la máquina que genera el aire frío (Figura 7).

35 La variación de la configuración física o factor de forma del recinto aislado y el carro de la que se muestra en los dibujos es posible y de hecho probable, y tal variación se considera que está dentro del alcance de la invención. La realización específica del recinto 204 que se ha descrito se diseñó para una incubadora 10 particular (un producto comercial del cesionario de los solicitantes), pero para diferentes tamaños o formas de incubadoras, el tamaño y la forma del recinto aislado (y la base) por supuesto será diferente. De este modo, las realizaciones que se describen en particular se ofrecen a modo de ejemplo y no de limitación. Los expertos en el arte podrán adaptar fácilmente las enseñanzas de este documento con respecto a la fuente de aire frío, el carro o la base y el recinto para adaptarse a diferentes incubadoras y tales variaciones se consideran dentro del alcance de esta invención.

40 En las reivindicaciones adjuntas, el término "recinto aislado" pretende abarcar (a) un recinto que tiene una piel o superficie de un material que no tiene propiedades de aislamiento sustanciales pero que tiene aislamiento específicamente agregado a este (por ejemplo, espuma), así como (b) un recinto que está hecho de un material y/o espesor de modo que tiene características de aislamiento intrínseco sustanciales pero no tiene ningún material de aislamiento adicional agregado a este, o (c) una combinación de (a) y (b). Además, el término "aire frío" se refiere al aire que ha sido enfriado, por ejemplo, por una unidad de refrigeración. Tal aire será por lo general una temperatura que está por debajo de la temperatura nominal de la incubadora, tal como 10 °C.

50 Se pretende que estas y otras variaciones de las realizaciones particulares descritas estén abarcadas por la invención. Todas las preguntas relativas al alcance de la invención deben responderse con referencia a las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de incubación, que comprende en combinación:

5 a) una base que tiene una máquina que genera un suministro de aire frío,

10 b) una incubadora colocada en la base, la incubadora tiene un exterior y un interior y una o más características de acceso en el exterior que proporcionan acceso al interior de la incubadora, la incubadora que tiene un sistema de calentamiento para mantener la temperatura del interior de la incubadora a una temperatura de incubación nominal; y

15 c) un recinto externo y que envuelve sustancialmente la incubadora para definir un espacio entre el exterior de la incubadora y el recinto,

en el que el espacio está dispuesto para recibir aire frío de la máquina que genera el suministro de aire frío y proporciona un ambiente para que el aire frío circule alrededor del exterior de la incubadora en un circuito cerrado desde la base, hasta el espacio entre el recinto y la incubadora, y de regreso a la base,

20 en el que el recinto incluye además un vacío que expone una o más características de acceso en el exterior de la incubadora en el que un usuario puede acceder directamente a los contenidos almacenados en la incubadora mientras la incubadora está sustancialmente envuelta por el recinto, y

25 en el que el sistema de calentamiento, la máquina que genera el suministro de aire frío y el espacio entre el recinto y la incubadora para hacer circular el aire frío, son operables para mantener el interior de la incubadora a una temperatura de incubación nominal de entre 20 y 25 °C.

30 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la temperatura del aire frío suministrado al recinto es al menos 7 °C más fría que la temperatura de incubación nominal.

3. El sistema de la reivindicación 1, en el que el recinto comprende un recinto aislado.

35 4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el recinto aislado comprende además sellos para hacer un sello sustancialmente hermético entre el recinto aislado y la base y entre el recinto aislado y la incubadora en el área que rodea el vacío en el recinto aislado, los sellos que impiden la introducción de aire ambiental en la región entre el recinto aislado y la incubadora.

40 5. El sistema de la reivindicación 1, en el que la incubadora comprende además una parte superior que aloja un módulo electrónico y en el que el recinto comprende un recinto aislado, en el que el recinto aislado está construido y dispuesto en un primer compartimento que rodea la primera, segunda y tercera paredes laterales de la incubadora y un segundo compartimento que rodea la parte superior de la incubadora, el primer y el segundo compartimento están separados entre sí de modo que el aire del sistema que suministra aire frío no ingrese al segundo compartimento.

45 6. El sistema de la reivindicación 1, en el que la base incluye una primera abertura para la salida de aire frío de la base y una segunda abertura para el retorno del aire desde el espacio entre el recinto aislado y la incubadora, por lo que el aire circula en un circuito cerrado desde la base, al espacio entre el recinto aislado y la incubadora y de regreso a la base.

50 7. El aparato de la reivindicación 1, en el que la incubadora está dispuesta para incubar recipientes de muestra que contienen muestras recogidas de pacientes humanos y en el que la incubadora incluye además un sensor para obtener lecturas de sensor de los recipientes de muestra.

55 8. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además un sello para sellar el recinto aislado a la base.

9. El aparato de la reivindicación 1, en el que la base alberga un ventilador que sopla aire frío en un espacio definido entre el exterior de la incubadora y el recinto aislado.

60 10. El aparato de la reivindicación 1, en el que la temperatura del aire frío es al menos 7 °C más fría que la temperatura nominal de la incubadora.

11. El aparato de la reivindicación 1, que comprende además:

65 d) un sensor de temperatura que controla la temperatura en el espacio entre el exterior de la incubadora y el recinto aislado y genera una señal de temperatura;

en el que la máquina opera para regular la temperatura en el espacio entre el exterior de la incubadora y el recinto a un punto de ajuste deseado más bajo que la temperatura de incubación nominal de la incubadora en respuesta a la señal de temperatura del sensor de temperatura.

5 12. Un método de modificación de una incubadora, la incubadora que tiene un elemento de calentamiento para mantener la temperatura interior de la incubadora dentro de un intervalo de temperatura de 20-25 °C y un módulo electrónico para controlar el elemento de calentamiento en una parte superior de la incubadora, el método comprende las etapas de:

10 a) obtener un kit que comprende:

un recinto aislado que tiene un primer compartimento que rodea la incubadora y un segundo compartimento que rodea la parte superior de la incubadora, el primer compartimento y el segundo compartimento están separados entre sí usando un deflector en contacto con la incubadora;

15 una base que contiene una máquina que genera un suministro de aire frío, la base que tiene una primera abertura para la salida de aire frío y una segunda abertura para el retorno de aire a la base en el primer compartimento;

20 b) colocar la incubadora en la base de modo que la primera abertura y la segunda abertura se coloquen externas a la incubadora;

25 c) colocar el recinto aislado en la base de tal manera que el recinto aislado rodee sustancialmente la incubadora, el recinto aislado construido de modo que defina un espacio entre el exterior de la incubadora y el recinto, el recinto aislado colocado en la base de modo que las aberturas primera y segunda en la base se colocan dentro del recinto aislado en comunicación con el espacio de modo que el aire frío pueda emanar de la base, circular por el exterior de la incubadora dentro del primer compartimento y regresar a la base en un circuito cerrado.

30 13. El método de la reivindicación 12, en el que el recinto aislado incluye un vacío que expone una característica de acceso de la incubadora que permite el acceso directo a los contenidos de la incubadora mientras la incubadora está sustancialmente envuelta por el recinto aislado.

14. El método de la reivindicación 12, en el que el método comprende además:

35 d) instalar sellos entre el recinto aislado y la base y entre el recinto aislado y la incubadora para evitar la introducción de aire ambiental en el espacio entre el interior del recinto aislado y el exterior de la incubadora.

15. El método de la reivindicación 12, en el que el kit comprende además un sensor de temperatura; y el método comprende además la etapa de:

40 d) colocar el sensor de temperatura en el espacio entre el recinto y la incubadora y acoplar comunicativamente el sensor de temperatura y la máquina que genera el aire frío para permitir la regulación de retroalimentación de temperatura de la operación de la máquina que genera el aire frío.

FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

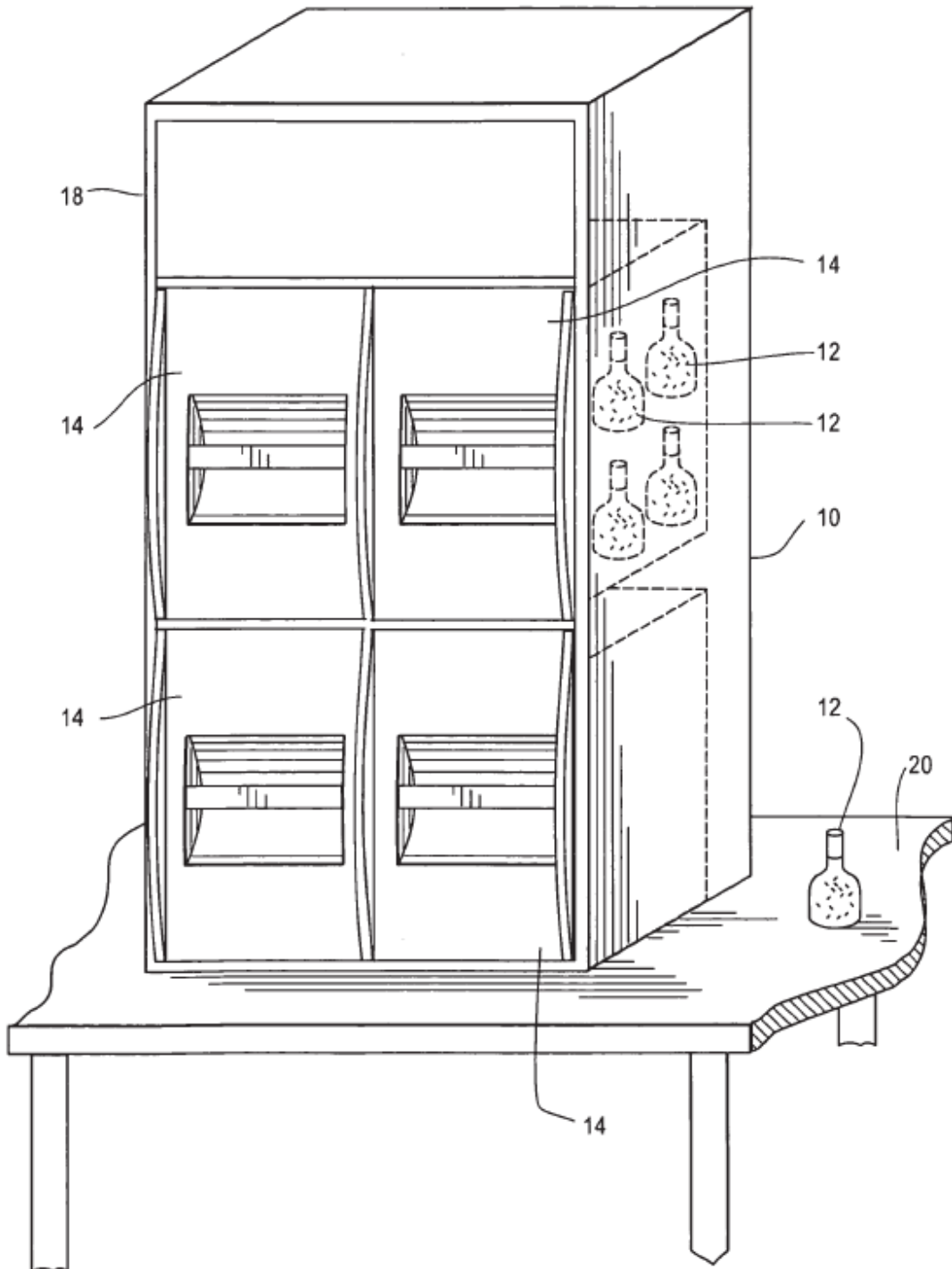


FIG. 2

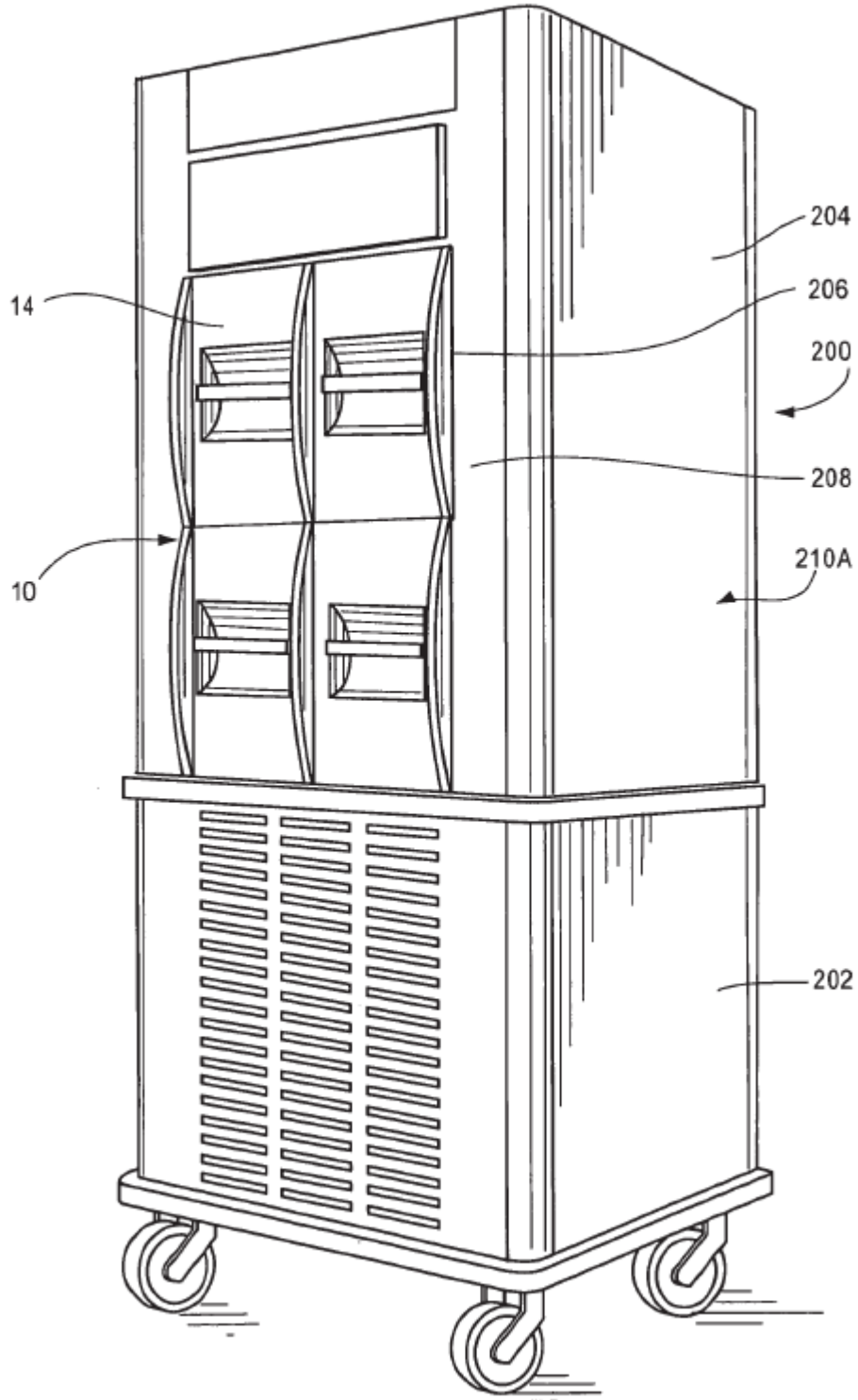


FIG. 3

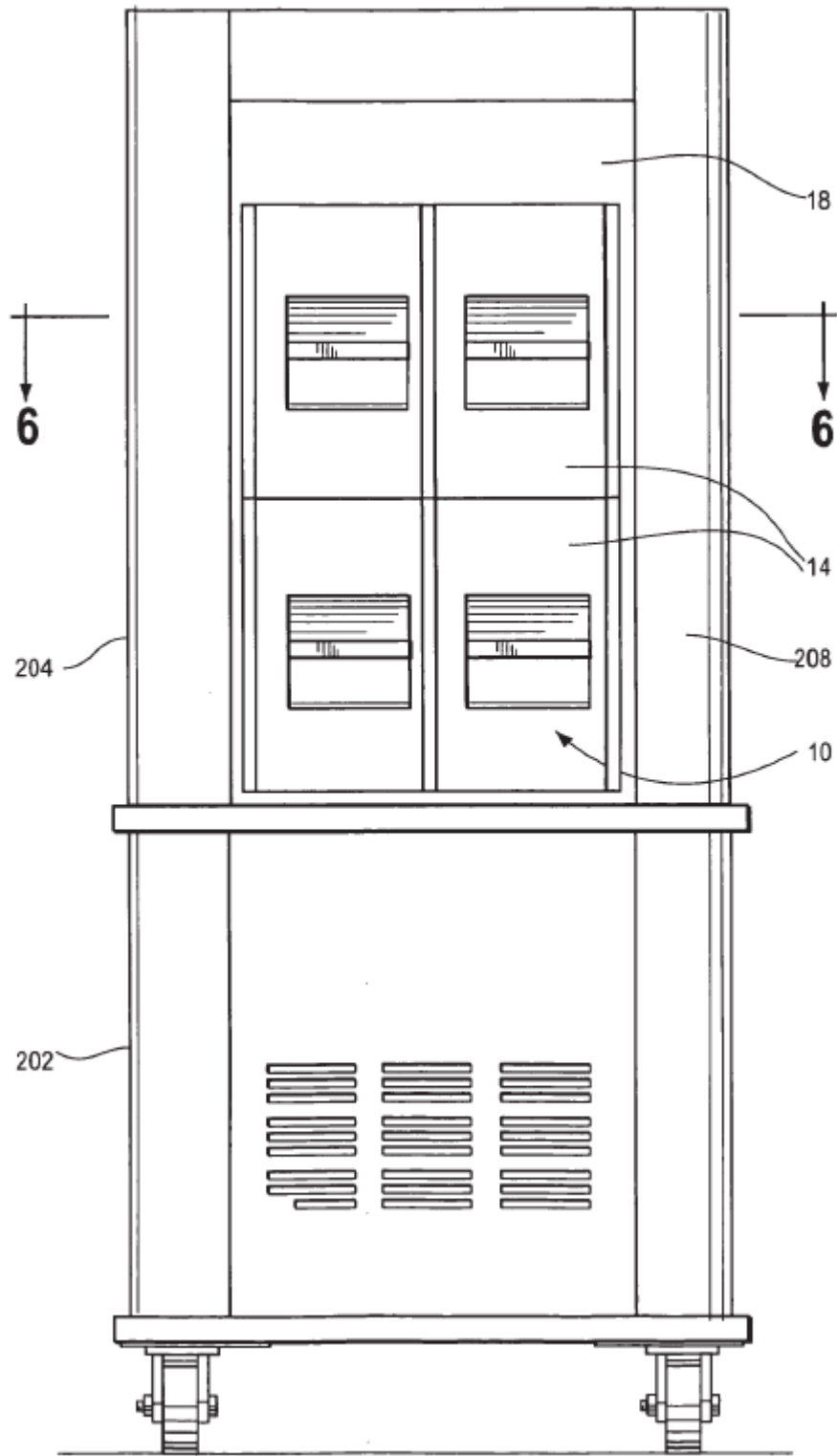


FIG. 4

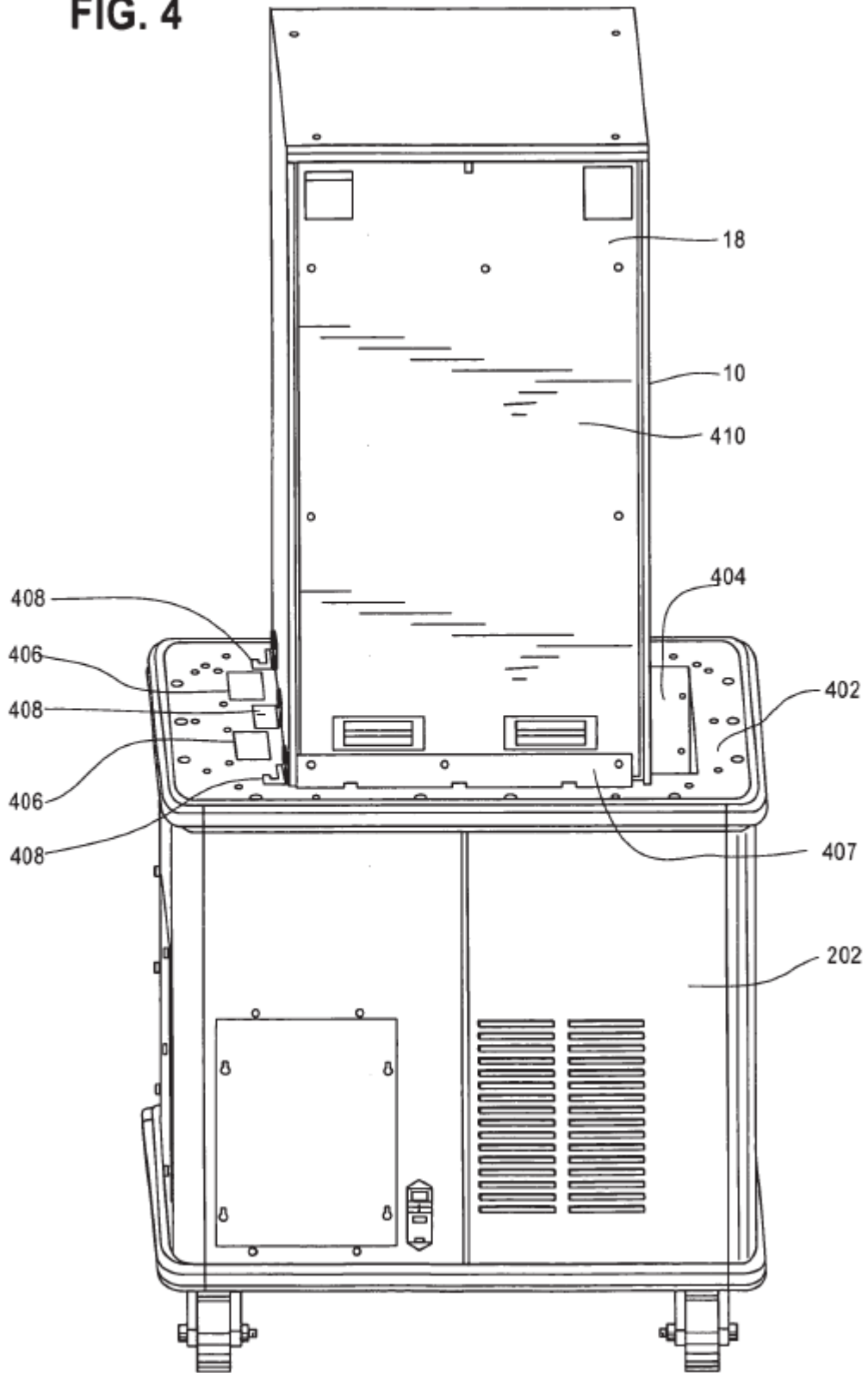


FIG. 5

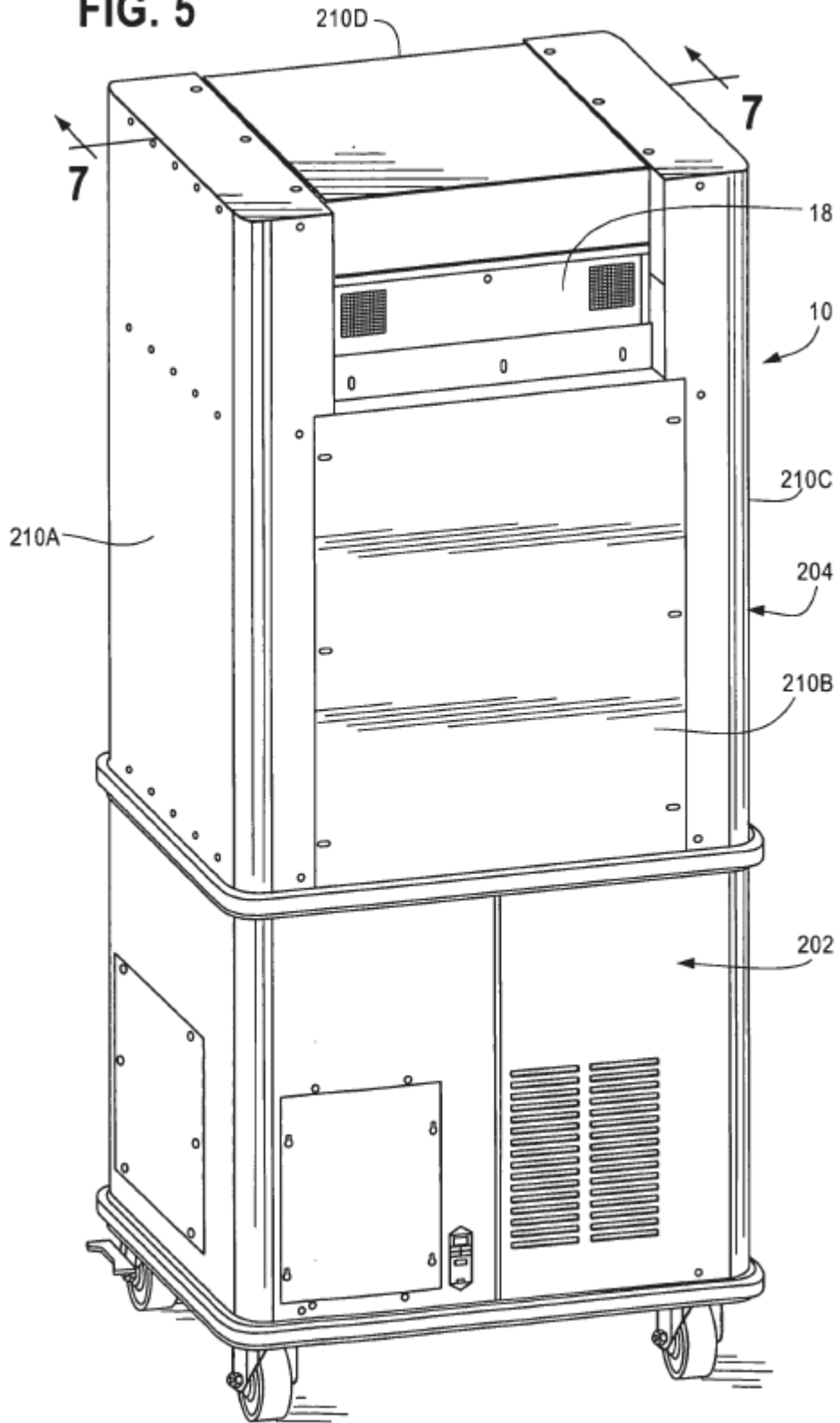
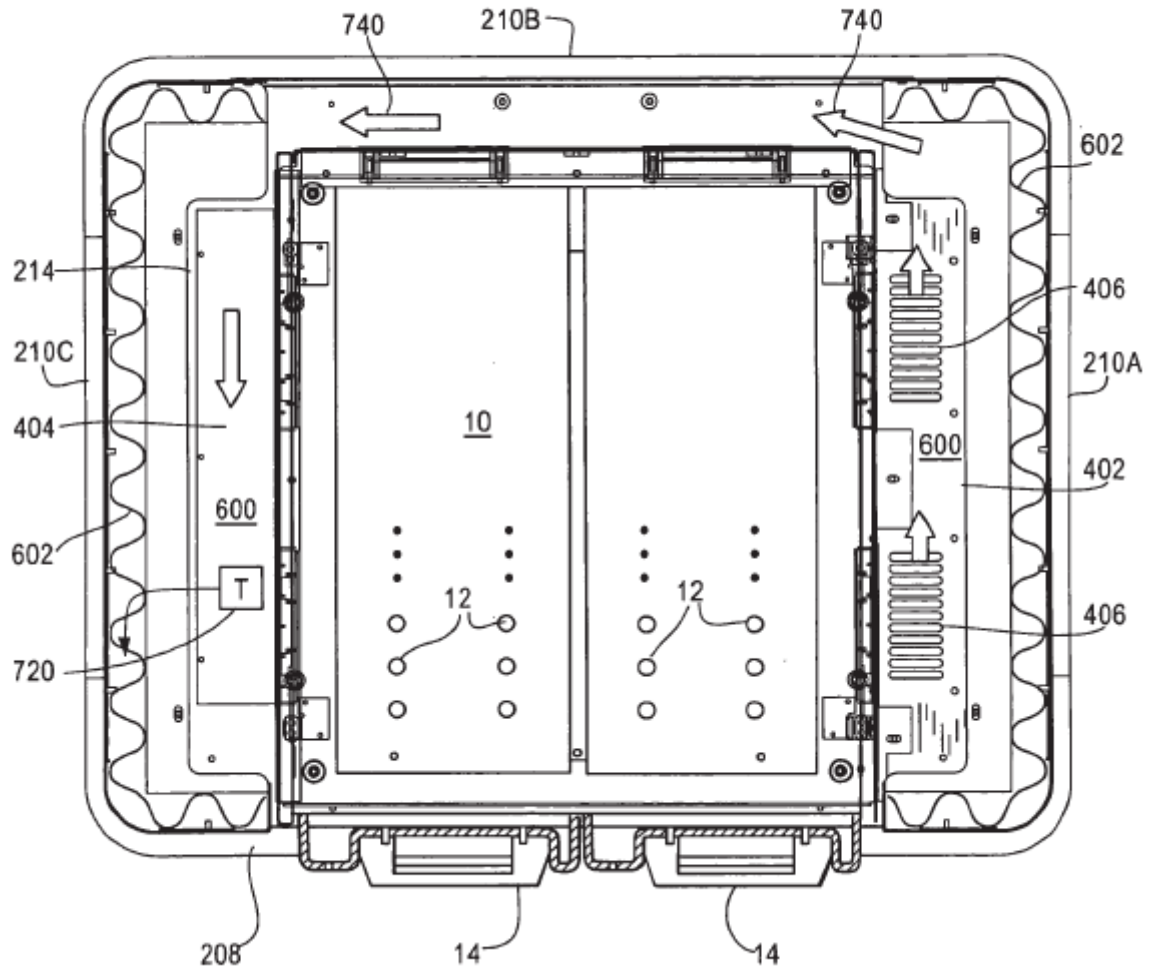


FIG. 6



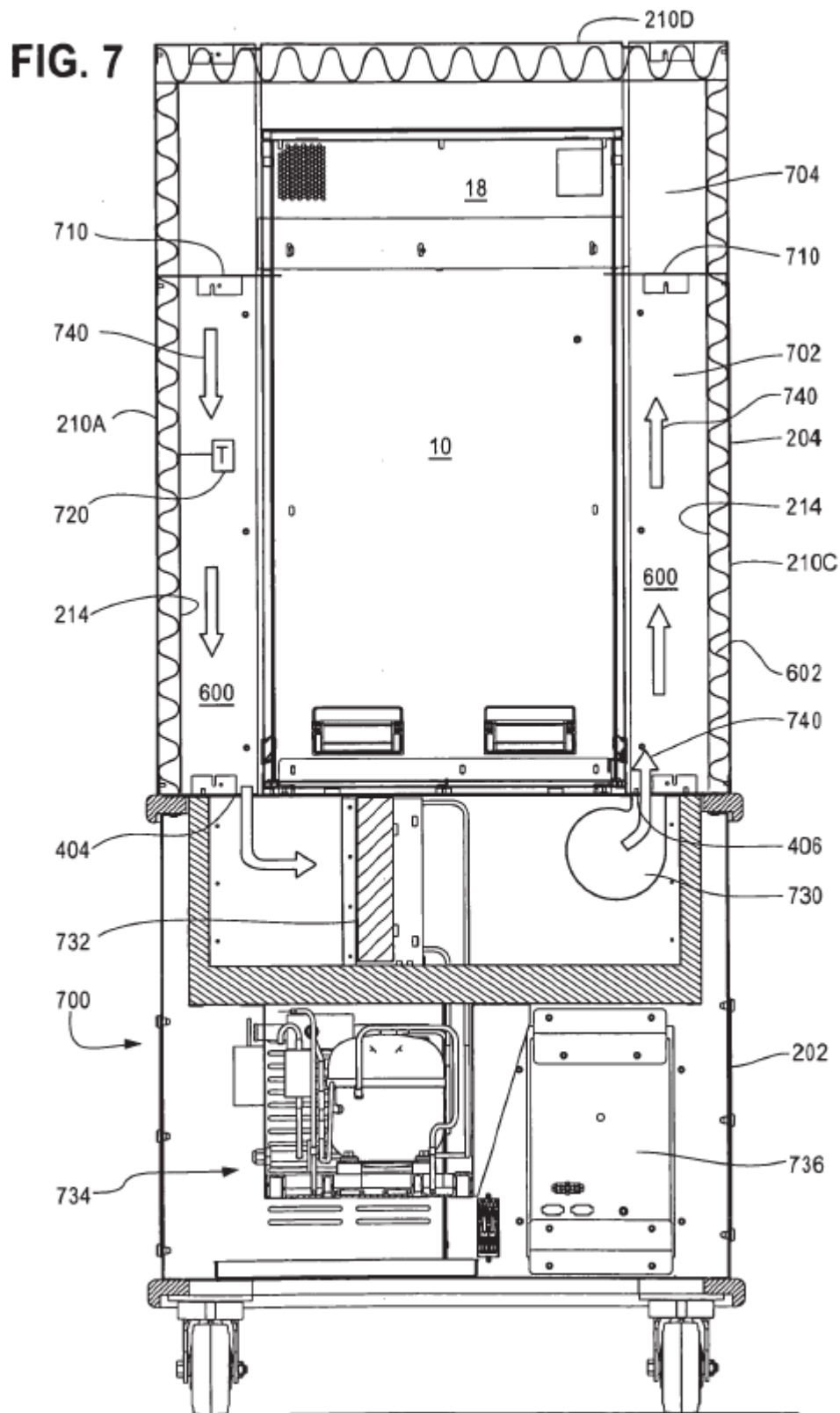


FIG. 8

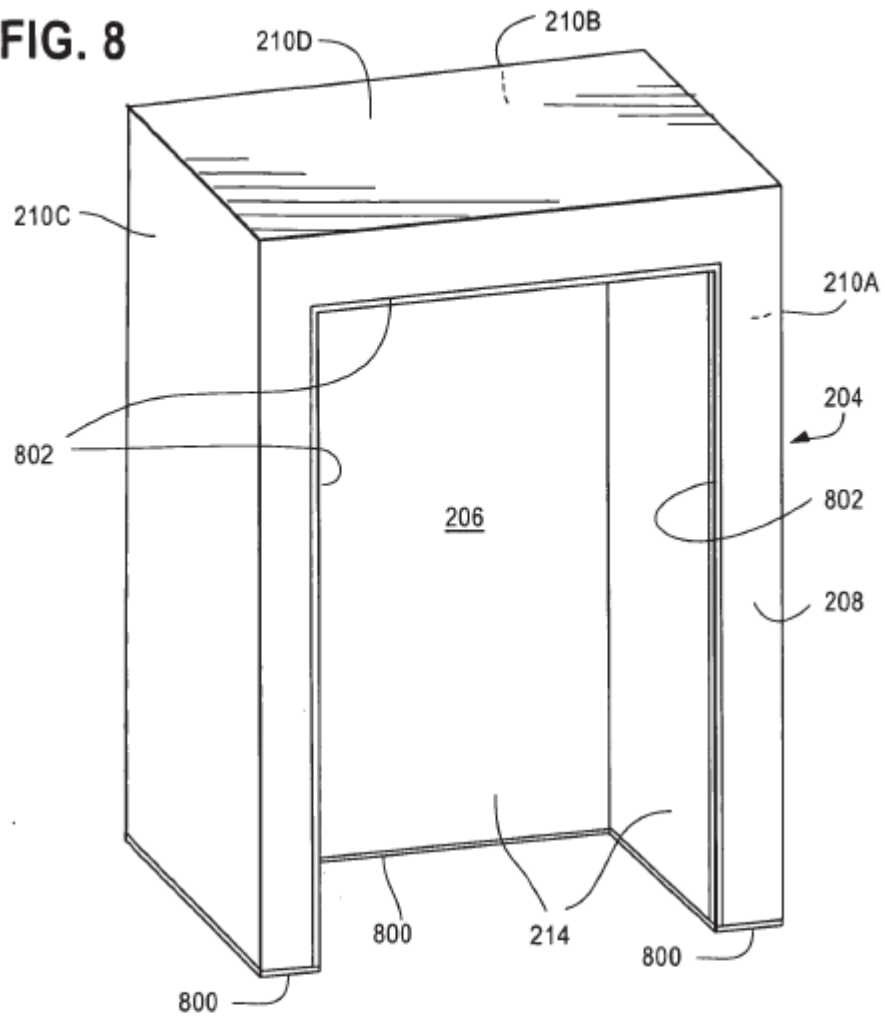


FIG. 9

