

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 859 498**

51 Int. Cl.:

F28D 20/02 (2006.01)

A61N 1/39 (2006.01)

F25D 3/00 (2006.01)

F25D 11/00 (2006.01)

B65D 81/18 (2006.01)

B65D 85/50 (2006.01)

A61J 1/16 (2006.01)

A61B 50/00 (2006.01)

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 10/62 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2019** **E 19199574 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.12.2020** **EP 3633304**

54 Título: **Carcasa autónoma termorregulada**

30 Prioridad:

04.10.2018 FR 1801050

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

04.10.2021

73 Titular/es:

PYRESCOM (50.0%)

Mas des Tilleuls

66680 Canohes, FR y

UNIVERSITÉ DE PERPIGNAN VIA DOMITIA

(50.0%)

72 Inventor/es:

RIFFARD, OLIVIER y

PY, XAVIER

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 859 498 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

Carcasa autónoma termorregulada

5 La presente invención se refiere a una carcasa (o cabina) termorregulada, autónoma a nivel energético, para conservar un producto termosensible que se va a almacenar, tal como instrumental médico (en particular un desfibrilador externo automático o "DEA"), productos médicos (medicamentos y vacunas), productos alimenticios, líquidos, productos químicos, plantas y materia orgánica, gases envasados. Una carcasa de este tipo se conoce por los documentos US 4 928 501 A, que constituye el preámbulo de la reivindicación 1, US 2016/243000 A1 o US 10 2018/133495 A1.

La carcasa según la presente invención está destinada a ser instalada en el exterior, en una posición fija o transportable, y funciona sin ninguna conexión física (eléctrica y de red). Mantiene dichos productos dentro de un intervalo de temperaturas (temperatura mínima, temperatura máxima) aceptable para su uso final.

15 Más en particular, la presente invención funciona en modo de enfriamiento y/o calentamiento mediante la combinación de efectos físicos y mecánicos conjugados basados en energías renovables y en las diferentes zonas habitadas del planeta.

20 La carcasa (por ejemplo, una cabina) según la invención es un espacio de almacenamiento móvil o estático, diseñado para ser instalado en zonas no conectadas a la red eléctrica (por ejemplo, playas, campos deportivos, rutas de senderismo) para poner a disposición el producto termosensible, por ejemplo, un desfibrilador, contenido en la carcasa.

25 Muchos productos se ven sometidos a limitaciones térmicas fuera de sus intervalos de temperatura aceptables durante su transporte o durante su almacenamiento en el exterior a causa de variaciones de temperatura entre el día y la noche y cambios climáticos estacionales.

30 Hasta la fecha, los contenedores utilizados para el transporte o almacenamiento de estos productos en el exterior deben contar con dispositivos de climatización alimentados por fuentes de energía eléctrica o térmica no autónomas (grupo electrógeno o red eléctrica).

Por lo tanto, solo pueden instalarse en zonas de fácil acceso o conectadas a la red eléctrica.

35 Ya se han propuesto sistemas de almacenamiento autónomo como, por ejemplo, las carcasas de la gama ALCATHERM de la sociedad COLDWAY.

Estas carcasas utilizan un sistema termoquímico cuya autonomía es limitada y debe recargarse desde una fuente de energía.

40 La desventaja del estado actual de la técnica es que requiere la conexión de las carcasas a las fuentes de energía anteriormente mencionadas, lo que a veces no es factible o que, en el caso del uso de energía térmica, conlleva el uso de combustibles fósiles.

45 Las realizaciones anteriores solo son autónomas durante un periodo de tiempo limitado, como máximo, a unas pocas horas y, más allá de este periodo, requieren la recarga en una fuente de corriente.

Además, resultan costosas porque precisan de soluciones complejas (electroválvulas y circuito hermético cerrado) y componentes sensibles al gas NH₃ (amoníaco), lo que puede hacerlas peligrosas en caso de deterioro o degradación deliberada que provoque una rotura del circuito.

50 Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo proporcionar una carcasa simple, autónoma y eficiente a nivel energético, al tiempo que sea capaz de almacenar un producto termosensible en su rango de temperatura de almacenamiento óptimo, y que pueda instalarse de manera muy versátil en zonas no conectadas a la red eléctrica.

55 Más en particular, la invención tiene como objetivo permitir el almacenamiento de un producto termosensible a temperaturas predefinidas, con pequeñas variaciones en intervalos de 24 horas, utilizando las limitaciones de temperatura (variaciones) que se producen entre el día y la noche, pero también en verano e invierno (cuando el contenido está limitado en cuanto a temperatura alta y baja respectivamente).

60 La invención propone combinar un volumen de material de cambio de fase con un medio de calentamiento y un circuito de circulación de aire entre el material de cambio de fase y el producto que se va a almacenar para regular la temperatura de almacenamiento entre el día y la noche, el verano y el invierno.

65 Se llama material de cambio de fase, o MCF, a cualquier material capaz de cambiar de estado físico (generalmente fusión/solidificación) a una temperatura casi constante, denominada temperatura de cambio de fase, mientras

almacena una gran cantidad de energía. De manera ventajosa, la temperatura de cambio de fase se sitúa entre 10 y 80 grados.

A tales efectos, la presente invención tiene por objeto a una carcasa autónoma termorregulada que comprende, con referencia a la posición de uso:

- Una cámara de almacenamiento cubierta con una capa de material aislante térmico y provista de un soporte para un producto que se va a almacenar;
- Una cámara de regulación separada de la cámara de almacenamiento por un tabique provisto de dos orificios de paso de aire y que comprende
 - una pared de canalización fijada entre los dos orificios de paso de aire, delimitando un circuito de circulación de aire con dos columnas de circulación de aire y un paso entre estas dos columnas;
 - un volumen determinado de un material de cambio de fase;
- Un medio de calentamiento del material de cambio de fase.

A diferencia de los sistemas anteriores, la carcasa según la invención presenta una total autonomía sin la obligación de recarga a una fuente de energía externa distinta de las fuentes de energía renovables directamente disponibles en su entorno inmediato. Por tanto, puede instalarse de manera muy versátil.

Según otras realizaciones, que pueden combinarse entre sí:

- la cámara de regulación puede estar dispuesta debajo de la cámara de almacenamiento;
- la cámara de regulación puede estar dispuesta de forma lateral con respecto a la cámara de almacenamiento;
- la cámara de regulación puede estar dispuesta encima de la cámara de almacenamiento;
- la cámara de regulación puede estar delimitada por una pared conductora térmica;
- la cámara de regulación puede estar provista de un acristalamiento sobre una cara destinada a quedar expuesta al sol, en la posición de uso, y donde el volumen de material de cambio de fase está cubierto con una placa de captación de calor dispuesta enfrentada al acristalamiento, constituyendo el acristalamiento y la placa de captación de calor un medio de calentamiento del material de cambio de fase;
- el volumen de material de cambio de fase puede estar soportado por la pared de canalización;
- el volumen de material de cambio de fase puede estar soportado por una pared de la cámara de regulación;
- el volumen determinado de material de cambio de fase puede fijarse a una distancia de la pared que lo porta, de manera que proporciona un doble circuito de circulación de aire a cada lado del volumen de material de cambio de fase;
- el material de cambio de fase puede combinarse con un material conductor de calor dividido;
- la carcasa puede comprender, además, al menos un panel de células fotovoltaicas conectado a una batería a su vez conectada a un microcontrolador capaz de controlar el funcionamiento de al menos un equipo eléctrico incorporado en la carcasa;
- el microcontrolador puede ser capaz de controlar el funcionamiento de una resistencia eléctrica en contacto térmico con el volumen de material de cambio de fase;
- el microcontrolador puede conectarse a un transmisor/receptor de enlace inalámbrico de baja potencia, capaz de transmitir y recibir datos a través de una red inalámbrica de área amplia de baja potencia, conocida como "LPWAN" y/o una red inalámbrica de área local de baja potencia, conocida como "LPLAN";
- la carcasa puede comprender, además, al menos un ventilador controlado por el microcontrolador;
- la carcasa puede comprender, además, al menos un equipo de control electrónico conectado al microcontrolador;
- el equipo de control electrónico puede seleccionarse de entre una sonda de temperatura, un sensor higrómetro, un sensor de estado del objeto almacenado, un contacto seco o una combinación de los mismos;
- cada uno de los orificios de paso de aire puede estar equipado con una compuerta controlable entre una posición abierta que permite el paso de aire y una posición cerrada que bloquea el paso del aire;
- la carcasa puede comprender, además, orificios de entrada/salida de aire controlables entre una posición abierta que permite el paso de aire desde o hacia el exterior de la carcasa y una posición cerrada que bloquea el paso del aire; y/o
- la cámara de almacenamiento puede comprender dos orificios de entrada/salida de aire y la cámara de regulación comprende un orificio de entrada/salida de aire.

Otras características de la invención se expondrán en la siguiente descripción detallada, realizada con referencia a los dibujos adjuntos, que representan, respectivamente:

- las figuras 1 y 2, vistas esquemáticas en sección de dos variantes de una primera realización de una carcasa según la invención en el periodo estival, de día y de noche respectivamente;
- las figuras 3 y 4, vistas esquemáticas en sección de una variante de realización de las carcasas de las figuras 1 y 2, en el periodo invernal, de día y de noche respectivamente, y provistas de un sistema de monitorización a distancia y de un medio de calentamiento controlado del material de cambio de fase;

- la figura 5, una vista esquemática en sección de una segunda realización de una carcasa según la invención, donde el volumen de material de cambio de fase está fijado contra la pared exterior de la cámara de regulación;
 - las figuras 6 y 7, vistas esquemáticas en sección de una tercera realización, respectivamente cuando la carcasa acumula el calor exterior y cuando la carcasa redistribuye el calor al producto a causa de las fluctuaciones de temperatura exteriores durante el manejo de una carcasa según la invención provista de un sistema de calentamiento "Trombe" del material de cambio de fase;
 - la figura 8, una vista esquemática en sección de una primera variante de la carcasa de las figuras 6 y 7, provista de un volumen de material de cambio de fase fijado al sistema de calentamiento "Trombe";
 - Las figuras 9 a 12, vistas esquemáticas en sección de la carcasa de la figura 8, en diferentes situaciones de uso;
 - La figura 13, una vista esquemática en sección de una sexta realización de una carcasa según la invención, donde la cámara de regulación está dispuesta de forma lateral con respecto a la cámara de almacenamiento; y
 - La figura 14, una vista esquemática en sección de una séptima realización de una carcasa según la invención, donde la cámara de regulación está dispuesta encima de la cámara de almacenamiento.
- 15 A continuación, se describe la invención con un medio de calentamiento que utiliza la energía solar. Sin embargo, también es posible emplear un medio de calentamiento que utilice la energía geotérmica de superficie en lugares adecuados.
- 20 La realización mostrada resulta particularmente adecuada para una carcasa de tipo "carcasa para desfibrilador externo" sobre soporte.
- La carcasa 100 mostrada en la figura 1 comprende, con referencia a la posición de uso mostrada, una cámara de almacenamiento superior 101, cubierta con una capa 102 de material aislante térmico de baja conductividad y alta resistencia térmica para aislar térmicamente el interior de la cámara de almacenamiento y evitar las ganancias/pérdidas de calor debidas a variaciones de temperatura diarias y estacionales.
- 25 La cámara de almacenamiento 101 está provista de un soporte (no mostrado por motivos de claridad) para el producto que se va a almacenar P, dispuesto tal modo que el aire pueda circular alrededor del objeto P.
- 30 La carcasa 100 según la invención mostrada en este ejemplo también comprende una cámara de regulación inferior 110 separada de la cámara de almacenamiento 101 por un tabique 111, en este caso horizontal, provisto de dos orificios de paso de aire 1 12a- y 1 12b.
- 35 Entre los dos orificios de paso de aire está fijada una pared de canalización 1 14 por un solo extremo, delimitando un circuito de circulación de aire con una columna de ascenso de aire y una columna de descenso de aire y un paso entre estas dos columnas, en la parte inferior de la cámara de regulación 110 en la configuración mostrada. Con este fin, la pared de canalización 114 tiene una longitud inferior a la longitud de la cámara de regulación 110 para permitir el paso de aire entre la columna de ascenso de aire y la columna de descenso de aire. En una variante no mostrada, la pared de canalización 114 puede separar por completo la cámara de regulación en dos y estar fijada por dos extremos a dicha cámara. En este caso, debe incluir un orificio lo suficientemente grande como para permitir la circulación de aire entre las dos columnas de circulación de aire así proporcionadas.
- 40 Según la invención, la cámara de regulación 110 también comprende un volumen determinado de un material de cambio de fase 115.
- 45 De manera ventajosa, el material de cambio de fase seleccionado es del tipo de las parafinas puesto que estas no presentan ninguna pérdida o modificación de sus características físicas como consecuencia de su envejecimiento. La carcasa según la invención puede, por tanto, permanecer operativa durante un periodo de varios años sin la pérdida de eficiencia que se produciría debido al envejecimiento de las propiedades reactivas del material de cambio de fase.
- 50 La otra ventaja es que la temperatura de cambio de fase de las parafinas es compatible con las temperaturas de verano/invierno de muchos países.
- 55 Como a menudo la conductividad térmica del material de cambio de fase es baja, puede aumentarse, de manera ventajosa, añadiendo un material conductor de calor dividido tal como el grafito. Por material conductor de calor dividido se entiende un material conductor de calor en partículas, por ejemplo, un polvo o un conjunto de laminillas.
- 60 El material compuesto así aplicado permite obtener los niveles deseados de potencia de carga y descarga térmica. Este parámetro de conductividad debe optimizarse en función de la cantidad de material de cambio de fase utilizado, de la superficie de intercambio entre el material de cambio de fase y el aire ventilado, de la diferencia de temperatura entre el aire y el material de cambio de fase y de la velocidad de flujo de aire ventilado.
- 65 La combinación del material de cambio de fase con un material conductor de calor dividido puede realizarse mezclando el material de cambio de fase y el material conductor de calor dividido. De manera alternativa, el material conductor de calor dividido puede estar contenido en una envoltura conductora de calor en contacto térmico con el

material de cambio de fase y que absorbe la energía solar.

Según la invención, el material de cambio de fase y/o la mezcla de varios materiales de cambio de fase y/o la mezcla de uno o más materiales de cambio de fase con un material conductor de calor dividido de tipo grafito, se seleccionan para que la temperatura de cambio de fase se encuentre entre la temperatura mínima y la temperatura máxima del rango de temperatura en el que debe almacenarse el objeto P.

Según la invención, se selecciona el material de cambio de fase (o una mezcla) que presenta una temperatura de cambio de fase (fusión/licuefacción) sustancialmente igual a la media del rango de temperatura de almacenamiento: si esta última está comprendida entre 15 °C y 45 °C, puede seleccionarse un material de cambio de fase (o una mezcla) cuya temperatura de cambio de fase sea sustancialmente igual a 30 °C.

De este modo, el material de cambio de fase no se selecciona para que su temperatura de cambio de fase sea igual a la temperatura máxima o la temperatura mínima del rango de temperatura de almacenamiento de consigna del objeto.

Según la invención, la carcasa 100 también comprende un medio de calentamiento del material de cambio de fase.

En la realización mostrada en la figura 1, la cámara de regulación 110 está delimitada por una pared exterior 116 térmicamente conductora. Esta última transmite, por tanto, el calor al material de cambio de fase a través de la columna de aire, por convección y/o radiación.

Sin embargo, estas transferencias térmicas no son las más eficaces. En una realización ventajosa mostrada en la figura 2, el volumen determinado de material de cambio de fase está fijado a una distancia de la pared que lo porta, de manera que proporciona un doble circuito de circulación de aire a cada lado del volumen de material de cambio de fase.

En la realización mostrada, el volumen de material de cambio de fase está soportado, de manera ventajosa, por una pared 116 de la cámara de regulación inferior 110, preferiblemente por elementos de fijación 115a conductores de calor. En la figura 5 se muestra otra realización, donde el volumen de material de cambio de fase está fijado en contacto térmico con la pared 116, lo que favorece su calentamiento durante el día.

En verano, el externo de alta temperatura se alcanza por el día y generalmente es necesario mantener el objeto frío.

Por el día (figura 1), la carcasa 100 se calienta en el transcurso de la jornada y este calor calienta el aire contenido en la carcasa por medio de la pared exterior 116 conductora de calor de la cámara de regulación 110.

Esto genera una circulación natural de aire: el aire caliente asciende (flecha F1) y el aire frío desciende (flecha F2).

El aire caliente transmite su calor al material de cambio de fase 115 (flecha F3) que se licua a medida que avanza. Este cambio de fase tiene lugar a temperatura constante, de modo que el objeto P, estructuralmente protegido por la capa aislante 102 contra un potencial efecto de sobrecalentamiento, también se mantiene a una temperatura próxima a la temperatura de cambio de fase gracias a la circulación de aire templado que ha transferido su calor al material de cambio de fase 115.

De este modo, el calor que se va a descargar a nivel del objeto P es almacenado por el material de cambio de fase 115 mediante la fusión de este último. En otras palabras, la temperatura de cambio de estado del material de cambio de fase impide que la temperatura del objeto P aumente.

Durante la noche (figura 2), cuando la temperatura exterior desciende, la pared exterior 116 de la cámara de regulación se enfría. Aunque esta temperatura se vuelva demasiado baja con respecto al producto P, el calor liberado durante el cambio de fase (solidificación) del material de cambio de fase 115 mantiene el aire dentro de la carcasa a una temperatura moderada (flechas F4) hasta la total solidificación.

El aire circundante exterior permite así solidificar el material de cambio de fase 115 que vuelve a estar de nuevo disponible para proteger el contenido al día siguiente mediante el enfriamiento del aire dentro de la carcasa.

El volumen de material de cambio de fase se selecciona, por tanto, según las temperaturas de la ubicación geográfica para que esta solidificación total no se produzca hasta el final de la noche, cuando la temperatura comienza a subir, y la licuefacción total no se produzca hasta el final de la tarde, cuando la temperatura comienza a bajar.

De este modo, el material de cambio de fase 115 se utiliza para templar el producto P por ventilación de aire entre las dos cámaras 101 y 110.

La cámara de regulación 110 está así equipada con un circuito de circulación de aire que asegura las transferencias

térmicas entre el objeto P, colocado en la cámara de almacenamiento superior, y el material de cambio de fase 115. Por la noche, cuando el objeto P va a ser calentado por el material de cambio de fase 115, el aire se ventila por convección natural. Por el día, cuando el contenido va a ser enfriado por el material de cambio de fase 115, de manera ventajosa, el aire es puesto en movimiento por ventiladores 130 para forzar la ventilación del aire dentro de la carcasa y controlados por un microcontrolador.

Estos ventiladores no necesitan ser muy potentes, por lo que consumen muy poca energía. Para su alimentación, la carcasa según la invención comprende, de manera ventajosa, un panel 120 cubierto con células fotovoltaicas 141 conectadas eléctricamente a los ventiladores 130 (conexión no mostrada en aras de una mayor claridad de las figuras). De manera alternativa, pueden ser alimentados por pilas con varios años de vida útil.

De manera más precisa, las células fotovoltaicas 141 están conectadas a una batería 140 que alimenta eléctricamente un microcontrolador 150 que controla el funcionamiento de los equipos eléctricos comprendidos en la carcasa, en particular el ventilador o los ventiladores 130.

Las figuras 3 y 4 muestran el funcionamiento cuando se alcanza el extremo de baja temperatura por la noche, por ejemplo, en invierno. Por lo tanto, generalmente es necesario mantener caliente el objeto P. Esto se consigue gracias al medio de calentamiento de la carcasa 100 según la invención.

En la realización mostrada, el calentamiento por conducción por la pared 116 se complementa con una resistencia eléctrica 117 en contacto térmico con el material de cambio de fase 115, lo que mejora el rendimiento del calentamiento del material de cambio de fase. Esta resistencia eléctrica 117 está conectada al microcontrolador 150 y alimentada por las células fotovoltaicas 141. El microcontrolador 150 controla, de manera ventajosa, el funcionamiento de la resistencia eléctrica en función de los datos de temperatura que obtiene de las sondas de temperatura 160 dispuestas en diferentes ubicaciones de la carcasa.

Durante el transcurso de la jornada (figura 3), el sol puede llegar a la cámara de almacenamiento 101 y calentarla. Asimismo, el sol calienta la cámara de regulación 110 gracias a la pared exterior 116 conductora de calor.

Si la temperatura exterior es suficiente para licuar el material de cambio de fase 115, este último absorbe el calor al cambiar de fase, energía que desprenderá por la noche cuando la temperatura descienda.

Sin embargo, en general, la temperatura exterior durante el día no es suficiente en invierno para licuar el material de cambio de fase 115.

Según la invención, la resistencia eléctrica alimentada por las células fotovoltaicas permite que el material de cambio de fase se caliente por efecto Joule y se licue durante el día. El material de cambio de fase volverá a transmitir el calor al objeto durante la noche al regresar al estado sólido.

De este modo, por el día (figura 3), la resistencia eléctrica alimentada por las células fotovoltaicas calienta el material de cambio de fase 115 que se licua. El material de cambio de fase 115 está entonces disponible para templar el aire dentro de la carcasa durante la noche

De este modo, por la noche (figura 4), cuando la temperatura exterior desciende lo suficiente como para que el aire dentro de la carcasa esté por debajo de la temperatura de cambio de fase, el material de cambio de fase 115 se solidifica, desprendiendo el calor al aire. Este último asciende entonces de forma natural hacia el objeto P almacenado (flecha F1).

Las figuras 6 a 13 muestran varias variantes de la realización preferida de un medio de calentamiento del material de cambio de fase, que exhibe un rendimiento óptimo.

En esta realización, la cámara de regulación 110 está provista de un acristalamiento 118 sobre la cara de la cámara 110 que queda expuesta al sol en la posición de uso.

Enfrentada al acristalamiento 118, la carcasa según la invención comprende una placa de captación de calor 119 que cubre el volumen de material de cambio de fase 115. De manera alternativa o en combinación, el material de cambio de fase puede cubrirse con una envoltura conductora de calor pintada de negro 221 (véase la figura 8).

El acristalamiento 118 y la placa de captación de calor 119 constituyen un sistema de calentamiento de tipo "Trombe" del material de cambio de fase 115.

El sistema de calentamiento de tipo "Trombe" dispuesto sobre la carcasa 100 permite captar la radiación solar y convertirla en calor: la superficie negra de la placa 119 o de la envoltura 221 absorbe la radiación solar, la convierte directamente en calor y la transfiere al material de cambio de fase 115 (flechas F5). Además, la superficie negra irradia en el infrarrojo y esta radiación bloqueada por el efecto invernadero del acristalamiento (flecha F6) se utiliza en parte para calentar directamente el objeto P y el resto para almacenar el calor en el material al cambio de fase

115 licuándolo. Este último resulta entonces funcional por la noche (figura 7), durante la cual se solidificará a medida que avanza, al liberar el calor al aire dentro de la cámara de regulación 110 (flechas F7). Se produce entonces un movimiento de convección natural y el aire caliente asciende a la cámara de almacenamiento 101 para mantener el objeto P a una temperatura de almacenamiento establecida.

5 En la variante de las figuras 6 y 7, el volumen de material de cambio de fase está soportado por la pared de canalización 114. En una variante no mostrada, el volumen determinado de material de cambio de fase está fijado a una distancia de la pared de canalización 114, de manera que proporciona un doble circuito de circulación de aire a cada lado del volumen de material de cambio de fase.

10 Los mejores rendimientos se obtienen cuando el volumen de material de cambio de fase 115 está soportado por una pared 116 de la cámara de regulación inferior 110, enfrentada y a una distancia del acristalamiento 118, de manera que proporciona un doble circuito de circulación de aire a cada lado del volumen de material de cambio de fase. Esta variante se muestra en las figuras 8 a 13. En esta realización, la pared 116 que delimita la cámara de regulación no es conductora térmica.

15 La realización mostrada en la figura 8 comprende varias mejoras que, de manera ventajosa, pueden combinarse de forma individual con las realizaciones descritas anteriormente.

20 De este modo, la cámara de regulación 210 de la carcasa 200 comprende una pared 216 provista de un acristalamiento 118 sobre una cara destinada a quedar expuesta al sol. El volumen determinado de material de cambio de fase 115 está fijado a una distancia de la pared 216 que lo porta, de manera que proporciona un doble circuito de circulación de aire a cada lado del volumen de material de cambio de fase. Esta disposición preferida maximiza el rendimiento del intercambio térmico y el funcionamiento de la carcasa.

25 El volumen determinado de material de cambio de fase 115 también se cubre con una placa de captación de calor 221, en este caso con la forma de una envoltura completa, pero solo la cara dispuesta enfrentada al acristalamiento podría quedar cubierta.

30 Esta realización también muestra la posibilidad ventajosa de equipar cada uno de los orificios de paso de aire que separan la cámara de regulación 210 de la cámara de almacenamiento 201 con una compuerta controlable, respectivamente 213a y 213b entre una posición abierta que permite el paso de aire y una posición cerrada que bloquea el paso del aire. En las figuras, la posición cerrada se muestra con un rectángulo tachado y la posición abierta con un rectángulo vacío.

35 Al mismo tiempo, la carcasa 200 está equipada con ventiladores 130 controlables por el microcontrolador 150 con el fin de generar flujos de aire en la dirección deseada. Los ventiladores pueden invertirse para invertir la dirección del flujo de aire.

40 En una realización no mostrada, las compuertas controlables 213a y 213b están a su vez equipadas con ventiladores de inversión, lo que hace que los intercambios de aire entre la cámara de almacenamiento y la cámara de regulación sean más eficaces y precisos.

45 Otra mejora particularmente útil es la presencia de orificios de entrada/salida de aire controlables entre el interior y el exterior de la carcasa 200: dos orificios de entrada/salida de aire 230 y 231 en la cámara de almacenamiento y un orificio de entrada/salida de aire 232 en la cámara de regulación.

Preferiblemente, los orificios de entrada/salida de aire 230 y 231 están dispuestos a cada lado del objeto almacenado y de su soporte de manera que favorecen la circulación de aire alrededor del objeto.

50 En las figuras, la posición cerrada se muestra con un rectángulo tachado y la posición abierta con un rectángulo vacío.

55 Las compuertas controlables y los orificios de entrada/salida de aire controlables están controlados eléctricamente por el microcontrolador o controlados mecánicamente en función de las condiciones de temperatura.

Tal como se ha descrito anteriormente, el material de cambio de fase se combina, de manera ventajosa, con un material conductor de calor dividido, tal como el grafito.

60 El material de cambio de fase 115 también está, de manera ventajosa, en contacto térmico con una resistencia eléctrica 117 alimentada por el microcontrolador 150 en función de las condiciones de temperatura y humedad detectadas por diferentes equipos de control electrónico 160 incorporados en la carcasa, por ejemplo: una sonda de temperatura, un sensor higrómetro, un sensor de estado del objeto almacenado (por ejemplo, un sensor óptico utilizado para controlar el estado operativo de un desfibrilador almacenado o un sensor de gas), un contacto seco o una combinación de los mismos.

El conjunto está alimentado por un panel de células fotovoltaicas 141 conectado a una batería 140, a su vez conectada al microcontrolador 150.

La figura 9 muestra el funcionamiento de la carcasa de la figura 8 en diferentes situaciones.

5 Podría tratarse, por ejemplo, de un día de verano durante el cual la carcasa recibe una radiación S. En este caso, la temperatura interior de la carcasa aumenta y se vuelve más alta que la temperatura del aire exterior. El objetivo es, por tanto, limitar el calentamiento del objeto.

10 Cuando la temperatura interior de la carcasa es superior a una determinada temperatura umbral (por ejemplo, la temperatura exterior), las compuertas 213a y 213b se cierran y los orificios de entrada/salida de aire 230 y 231 se abren para permitir la circulación de aire exterior alrededor del objeto (flecha F8) en la cámara de almacenamiento 201 por convección natural.

15 En efecto, la invención prevé que el orificio de entrada/salida 231 esté dispuesto a una altura inferior que el orificio de entrada/salida 230. El aire caliente (calentado por la radiación del sol) sale, por lo tanto, por este último (flecha F9), y el aire más frío del exterior entra por el orificio 231 (flecha F10). Además, los orificios de entrada/salida 230-231 están dispuestos de forma opuesta con respecto al objeto, forzando así el paso de aire alrededor del objeto.

20 En esta situación, la cámara de regulación está aislada de la cámara de almacenamiento ya que las compuertas 213a y 213b están cerradas.

La radiación de luz atraviesa el acristalamiento y calienta el material de cambio de fase, tal como se ha explicado anteriormente. Este último, por tanto, acumula el calor que podrá volver a transmitir más tarde.

25 Esta situación también se produce en un día de invierno, cuando la radiación calienta con intensidad la cámara de almacenamiento, pero el aire exterior es frío. En este caso, la radiación carga el material de cambio de fase con calor con vistas a la noche (para calentar el objeto). Por el día, el objeto se enfría mediante la circulación de aire exterior fresco.

30 Esta situación también se produce cuando la temperatura exterior es más alta que la temperatura del cambio de fase del material de cambio de fase. En este caso, el intercambio térmico directo por circulación de aire es más eficaz que el intercambio térmico a través del material de cambio de fase de la cámara de regulación.

35 La figura 10 muestra el funcionamiento de la carcasa de la figura 8, por ejemplo, en una noche de verano: no hay radiación solar y la temperatura desciende. El objetivo sigue siendo enfriar el objeto.

En este caso, el orificio de entrada/salida superior 230 está abierto, mientras que el orificio de entrada/salida inferior 231 está cerrado. El orificio de entrada/salida 232 de la cámara de regulación, dispuesto en la columna de aire opuesta a la columna de aire en la que se encuentra el volumen de material de cambio de fase, está abierto

40 La compuerta 213a, que se abre en la columna de aire en la que se encuentra el volumen de material de cambio de fase, está abierta, mientras que la compuerta 213b, que se abre en la columna de aire opuesta a la columna de aire en la que se encuentra el volumen de material de cambio de fase, está cerrada.

45 La circulación de aire es forzada por el accionamiento de los ventiladores 130, de modo que el aire exterior entra en la carcasa por el orificio 230 (flecha F11), circula alrededor del objeto, enfriándolo (flecha F12), y penetra en la cámara de regulación por la compuerta 213a (flecha F13). Los ventiladores son alimentados por la batería cargada durante el transcurso de la jornada por los paneles solares.

50 Al entrar en contacto con el material de cambio de fase 115, el aire exterior enfría el material de cambio de fase (flecha F14) que cambia de fase, solidificándose. Al hacerlo, calienta el aire que se descarga por el orificio 232 (flecha F15) ya que no puede ascender hacia el objeto al estar la compuerta 213b cerrada.

55 Las figuras 11 y 12 muestran el funcionamiento de la carcasa de la figura 8 durante un periodo frío, en el transcurso del cual el objetivo es calentar el objeto.

La figura 11 muestra el funcionamiento durante el día, en el transcurso del cual la carcasa recibe radiación de luz.

60 Para limitar el enfriamiento del objeto, los orificios de entrada/salida 230, 231 y 232 están cerrados.

En los periodos fríos, la temperatura exterior durante el día permanece por debajo de la temperatura de cambio de fase del material de cambio de fase.

65 La radiación de luz transmitida por el acristalamiento calienta el material de cambio de fase que acumula el calor al cambiar de fase. El aire se calienta al entrar en contacto con el material de cambio de fase: entre el material de

cambio de fase y el acristalamiento (flecha F16) y entre el material de cambio de fase y la pared de canalización 114 (flecha F17).

5 El aire caliente asciende de forma natural y entra en la cámara de almacenamiento por la compuerta 213a que está abierta (flecha F18).

El aire caliente circula alrededor del objeto y lo mantiene a temperatura (flecha F19).

10 El aire se enfría al entrar en contacto con el objeto y vuelve descender a la cámara de regulación por la compuerta 213b abierta (flecha F20), abriéndose en la columna de aire opuesta a la columna de aire en la que se encuentra el volumen de material de cambio de fase.

15 Si la radiación de luz es un poco débil, el suministro de calor al material de cambio de fase puede complementarse mediante la alimentación de la resistencia 117. De manera alternativa o en combinación, puede usarse un material de cambio de fase combinado con un material conductor de calor dividido con el fin de mejorar el rendimiento de transferencia de calor y obtener la potencia de almacenamiento/recuperación necesaria.

20 En caso de exceso de calor en la cámara de almacenamiento, los orificios de entrada/salida 230-231 pueden abrirse temporalmente.

La figura 12 muestra el funcionamiento durante la noche, en el transcurso de la cual la carcasa ya no recibe ninguna radiación de luz.

25 En este caso, la convección natural iniciada durante el día continúa durante la noche, alimentada por el calentamiento del aire durante el cambio de fase del material de cambio de fase.

30 En las realizaciones anteriores, la disposición superior de la cámara de almacenamiento con respecto a la cámara de regulación en la posición inferior permite una convección natural del aire en determinadas condiciones de temperatura. Esta disposición resulta particularmente ventajosa cuando es posible instalar una carcasa de este tipo.

Sin embargo, en determinados casos, puede ser deseable modificar un receptáculo preexistente que almacene un objeto que debe ser termorregulado, por ejemplo, con el fin de reducir el consumo energético utilizado para esta regulación térmica.

35 No es posible entonces, a un coste razonable, insertar una cámara de regulación según la invención debajo del receptáculo preexistente para asignarle la función de cámara de almacenamiento según la invención.

40 La figura 13 muestra una primera disposición posible para formar una carcasa 300 según la invención a partir de una cámara de almacenamiento preexistente 301.

En esta disposición, una cámara de regulación 310 según la invención está dispuesta de forma lateral con respecto a la cámara de almacenamiento 301.

45 La figura 14 muestra una segunda disposición posible para formar una carcasa 400 según la invención a partir de una cámara de almacenamiento preexistente 401.

En esta disposición, una cámara de regulación 410 según la invención está dispuesta por encima con respecto a la cámara de almacenamiento 401.

50 Durante la adaptación, es necesario abrir dos orificios de paso de aire entre la cámara de regulación y la cámara de almacenamiento, luego instalar todos los equipos eléctricos y electrónicos. De manera ventajosa, la cámara de almacenamiento también debe ser perforada con orificios de entrada/salida de aire

55 En todas las anteriores realizaciones, el funcionamiento y/o el control a distancia puede/pueden garantizarse gracias al microcontrolador 150 y a los sensores electrónicos 160, tales como las sondas de temperatura, así como los sensores higrómetros y diferentes contactos secos, dispuestos al nivel de cada componente de la carcasa según la invención (material de cambio de fase 115, columnas de aire, cámara de almacenamiento 101, superficie exterior).

60 La carcasa según la invención también comprende, de manera ventajosa, un módulo de telecomunicaciones que permite, en particular, supervisar a distancia las temperaturas recogidas en cada nivel de los componentes por los sensores 160 de temperatura.

65 Con este fin, el microcontrolador 150 está equipado, de manera ventajosa, con un sistema de comunicación que comprende un transmisor/receptor 151 de enlace inalámbrico, preferiblemente de tipo LRWA (*Long Range Wild Area*) de baja potencia.

Este tipo de transmisor receptor 151 es capaz de transmitir y recibir datos a través de una red inalámbrica de área amplia de baja potencia, conocida como "LPWAN" y/o una red inalámbrica de área local de baja potencia, conocida como "LPLAN".

- 5 Por ejemplo, el transmisor/receptor 151 es capaz de transmitir y recibir de acuerdo con los protocolos de comunicación probados y utilizados con frecuencia en las llamadas redes de tipo "IoT". Estos modos de comunicación son de baja velocidad, de largo alcance y de muy bajo consumo energético.

- 10 De manera ventajosa, una tarjeta electrónica específicamente adaptada a la monitorización de contenidos y que comunica a través de redes LRWA puede garantizar una monitorización permanente del entorno y de su estado.

El uso de estas redes de muy bajo consumo eléctrico permite un funcionamiento autónomo bien a través de las propias unidades alimentadas por las células fotovoltaicas, bien a través de pilas o baterías.

- 15 En el caso de la opción de monitorización y control a distancia, un servidor de tipo "nube" permite supervisar un conjunto de carcassas según la invención, geolocalizadas en un mapa, y acceder de forma individual a cada una de las carcassas y la recogida de datos emitidos por todos los de equipos de control electrónico 160 tales como las sondas de temperatura, los sensores higrómetros y los contactos secos almacenados en una memoria (no mostrada) conectada al microcontrolador 150.

- 20 La combinación de un aislante de alta resistencia térmica y baja conductividad asociado a un volumen de material de cambio de fase específicamente adaptado al nivel de las temperaturas pretendidas, el conjunto acoplado a intercambios térmicos con el entorno exterior inmediato, a un medio de calentamiento del material de cambio de fase (sistema trombe o resistencia eléctrica alimentada por células fotovoltaicas) y un circuito de ventilación, permiten asegurar que la carcasa tenga temperaturas reguladas con pequeñas variaciones en intervalos de 24 horas.

- La solución según la invención permite prescindir de todas las fuentes de energía exteriores a la carcasa que no sean las de su entorno exterior inmediato y las fuentes de energía renovables tal como la solar y evitar el uso de combustibles fósiles o de materiales químicos para su recarga.

- 30 La invención permite proteger el dispositivo de las limitaciones de temperatura (variaciones) que se producen entre el día y la noche, pero también en verano e invierno (cuando el contenido está limitado en cuanto a temperatura alta y baja).

- 35 Un dispositivo de este tipo elimina la necesidad de recarga de energía y permanece operativo durante un periodo de varios años sin pérdida de eficiencia.

- Entonces es posible almacenar un objeto, tal como un desfibrilador, de forma segura, incluso en lugares no conectados a la red eléctrica.

- 40 Las dimensiones de la carcasa y de sus componentes, la selección del material de cambio de fase y la eventual adición de un material conductor de calor dividido y/o de una resistencia eléctrica, pueden variar en función del producto que se va a almacenar (la naturaleza de la energía renovable requerida también puede variar: se puede utilizar energía solar y/o geotérmica de superficie).

- 45

REIVINDICACIONES

1. Carcasa autónoma termorregulada (100, 200, 300, 400) que comprende:

- 5 • una cámara de almacenamiento (101, 201, 301, 401) cubierta con una capa de material aislante térmico (102) y provista de un soporte para un producto (P) que se va a almacenar;
 • una cámara de regulación (110, 210, 310, 410) separada de la cámara de almacenamiento (101, 201, 301, 401) por un tabique (111) provisto de dos orificios de paso de aire (112a-112b, 213a-213b) y que comprende

- 10 - una pared de canalización (114) fijada entre los dos orificios de paso de aire (112a-112b, 213a-213b), delimitando un circuito de circulación de aire con dos columnas de circulación de aire y un paso entre estas dos columnas;
 - un volumen determinado de un material de cambio de fase (115);

15 **caracterizada por**

- un medio de calentamiento (116, 117, 118-119, 221) del material de cambio de fase (115).

2. Carcasa según la reivindicación 1, donde, con referencia a la posición de uso, la cámara de regulación (110) está dispuesta debajo de la cámara de almacenamiento (101).

20 3. Carcasa según la reivindicación 1, donde, con referencia a la posición de uso, la cámara de regulación (310) está dispuesta de forma lateral con respecto a la cámara de almacenamiento (301).

25 4. Carcasa según la reivindicación 1, donde, con referencia a la posición de uso, la cámara de regulación (410) está dispuesta encima de la cámara de almacenamiento (401).

5. Carcasa según la reivindicación 1, donde la cámara de regulación (110) está delimitada por una pared conductora térmica (116).

30 6. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la cámara de regulación (110, 210) está provista de un acristalamiento (118) sobre una cara destinada a quedar expuesta al sol, en la posición de uso, y donde el volumen de material de cambio de fase (115) está cubierto con una placa de captación de calor (119, 221) dispuesta enfrentada al acristalamiento (118), constituyendo el acristalamiento y la placa de captación de calor un medio de calentamiento del material de cambio de fase.

35 7. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el volumen de material de cambio de fase (115) está soportado por la pared de canalización (114).

40 8. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde el volumen de material de cambio de fase (115) está soportado por una pared exterior (116, 216) de la cámara de regulación inferior (110).

45 9. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, donde el volumen determinado de material de cambio de fase (115) está fijado a una distancia de la pared (114, 116, 216) que lo porta, de manera que proporciona un doble circuito de circulación de aire a cada lado del volumen de material de cambio de fase.

50 10. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el material de cambio de fase (115) se combina con un material conductor de calor dividido.

55 11. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende, además, al menos un panel de células fotovoltaicas (141) conectado a una batería (140) a su vez conectada a un microcontrolador (150) capaz de controlar el funcionamiento de al menos un equipo eléctrico incorporado en la carcasa.

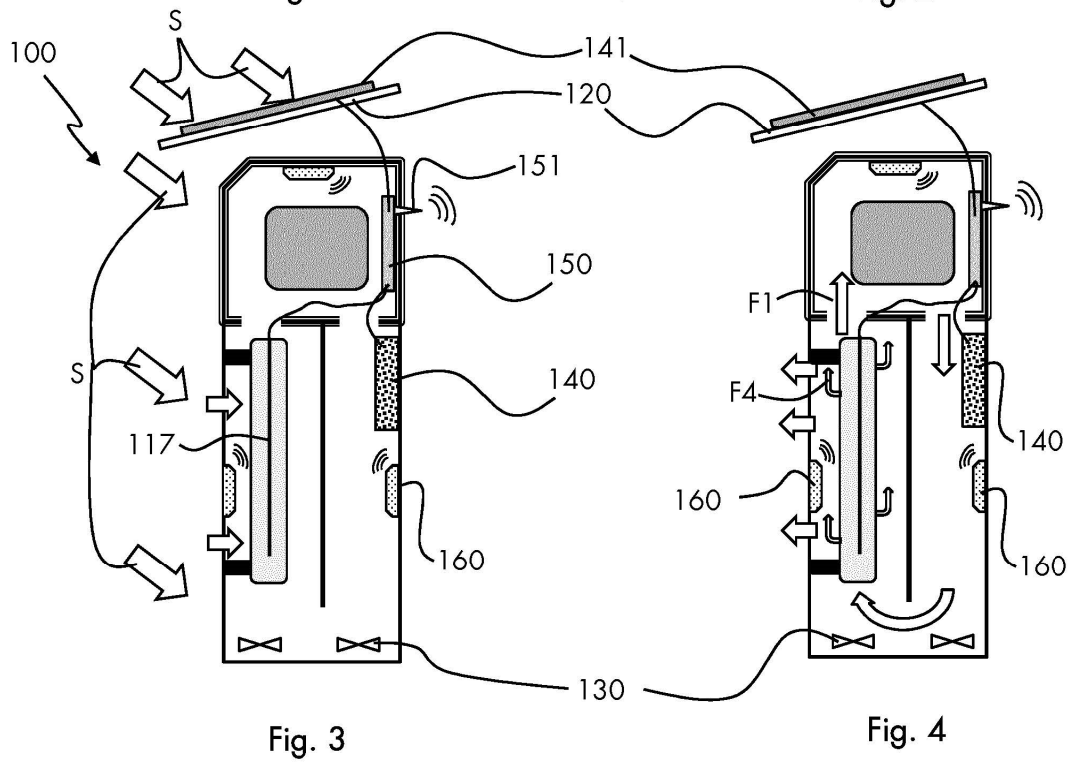
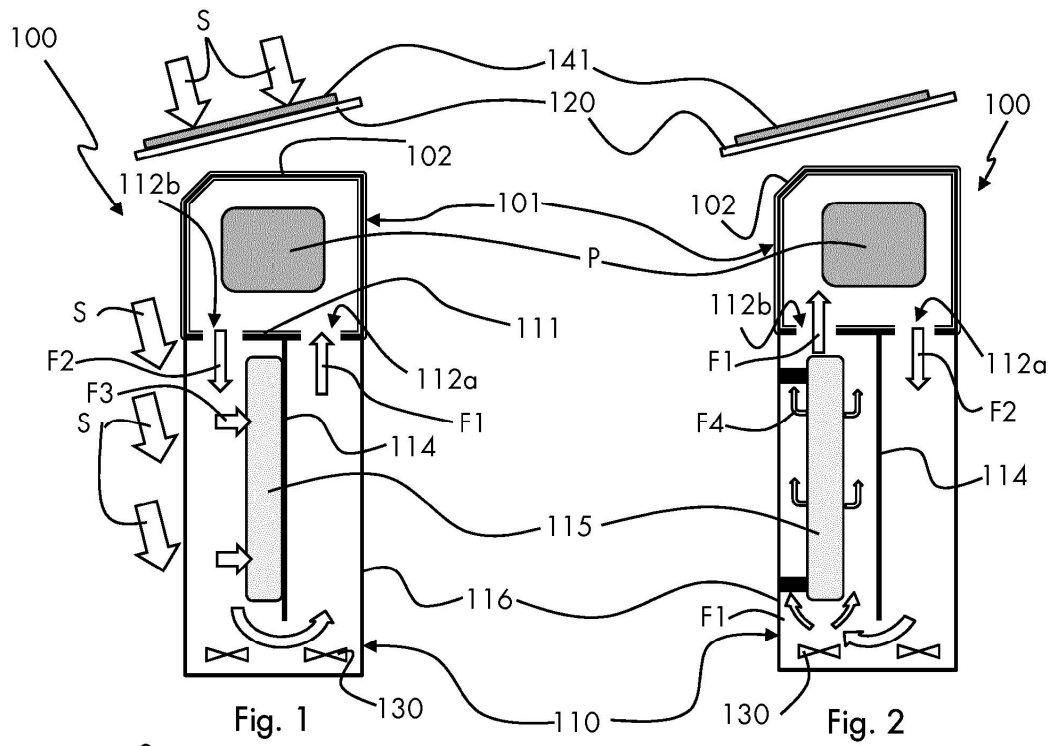
12. Carcasa según la reivindicación 11, donde el microcontrolador (150) es capaz de controlar el funcionamiento de una resistencia eléctrica (117) en contacto térmico con el volumen de material de cambio de fase (115).

60 13. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12, donde el microcontrolador (150) está conectado a un transmisor/receptor (151) de enlace inalámbrico de baja potencia, capaz de transmitir y recibir datos a través una red inalámbrica de área amplia de baja potencia, conocida como "LPWAN" y/o una red inalámbrica de área local de baja potencia, conocida como "LPLAN".

14. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende, además, al menos un ventilador (130) controlado por el microcontrolador (150).

65 15. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende, además, al menos un equipo de control electrónico (160) conectado al microcontrolador (150).

16. Carcasa según la reivindicación 15, donde el equipo de control electrónico (160) se selecciona de entre una sonda de temperatura, un sensor higrómetro, un sensor de estado del objeto almacenado, un contacto seco o una combinación de los mismos.
- 5 17. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, donde cada uno de los orificios de paso de aire (112a-112b) está equipado con una compuerta controlable (113a-113b) entre una posición abierta que permite el paso de aire y una posición cerrada que bloquea el paso del aire.
- 10 18. Carcasa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, que comprende, además, orificios de entrada/salida de aire (230, 231, 232) controlables entre una posición abierta que permite el paso de aire desde o hacia el exterior de la carcasa y una posición cerrada que bloquea el paso del aire.
- 15 19. Carcasa según la reivindicación 18, donde la cámara de almacenamiento (201) comprende dos orificios de entrada/salida de aire (230, 231) y la cámara de regulación (210) comprende un orificio de entrada/salida de aire (232).



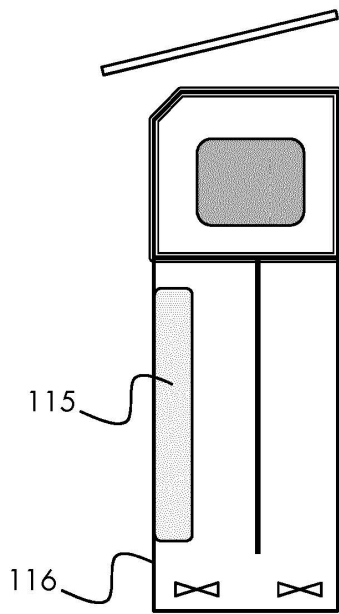


Fig. 5

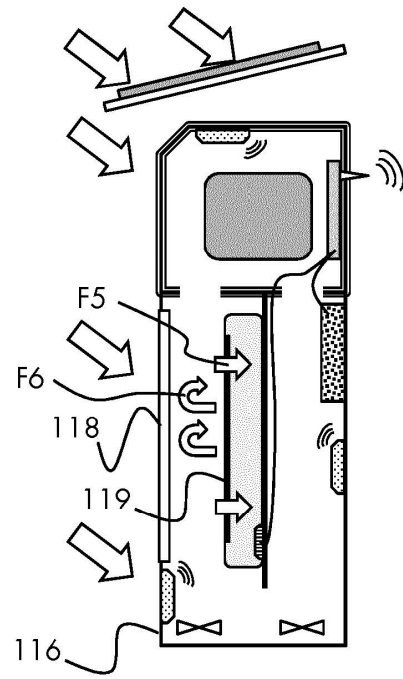


Fig. 6

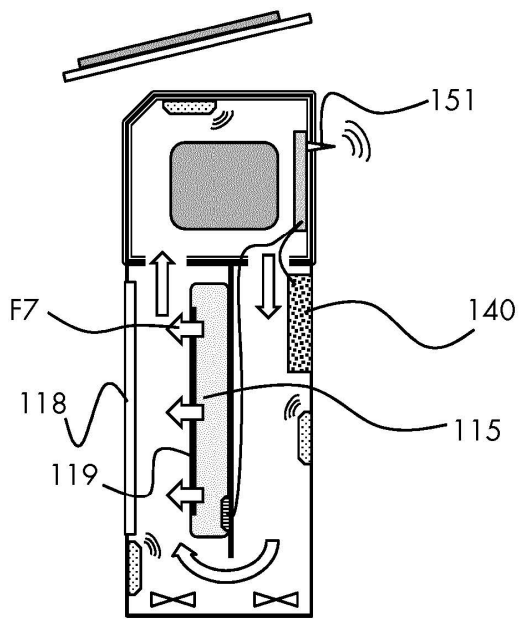


Fig. 7

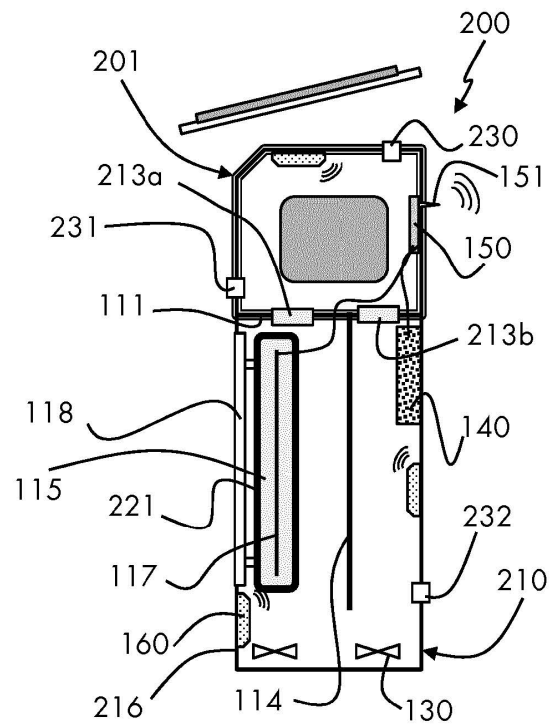


Fig. 8

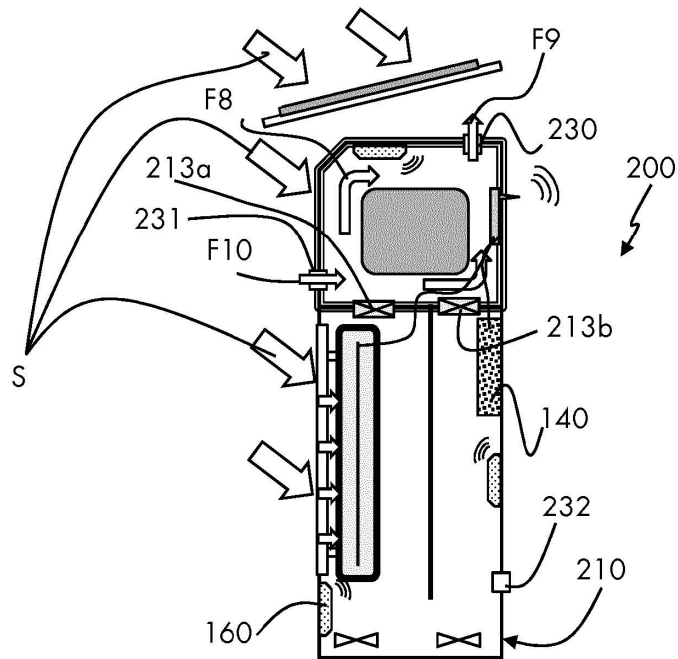


Fig. 9

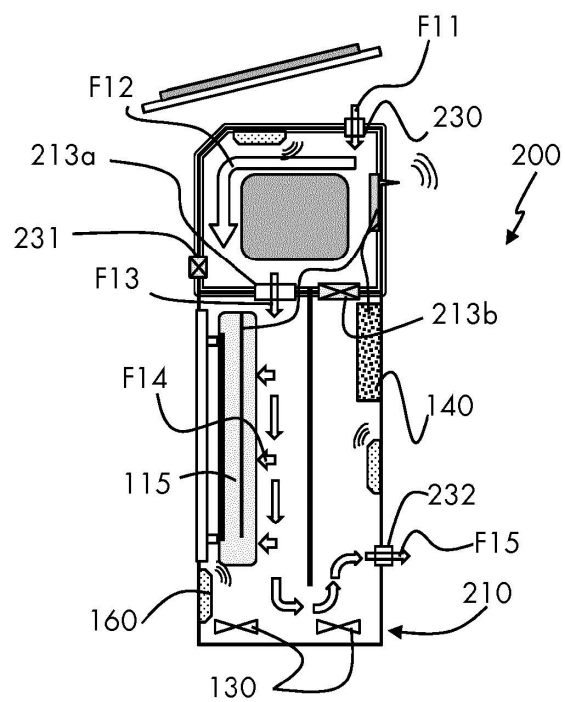


Fig. 10

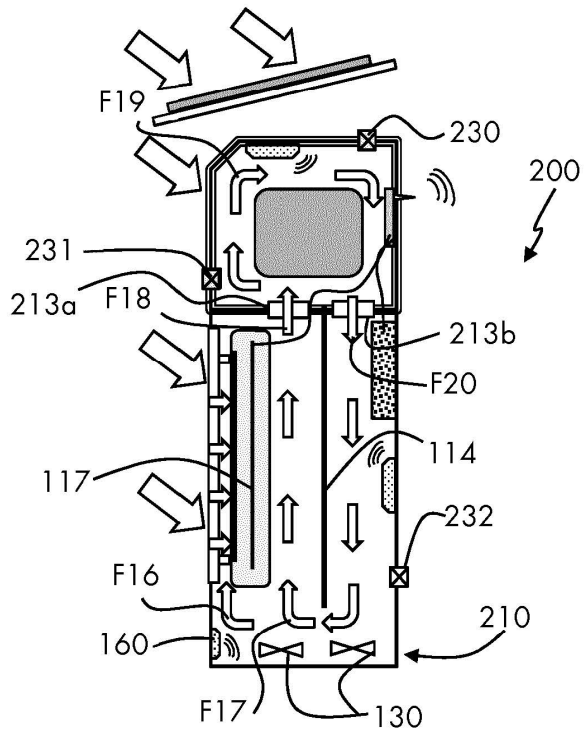


Fig. 11

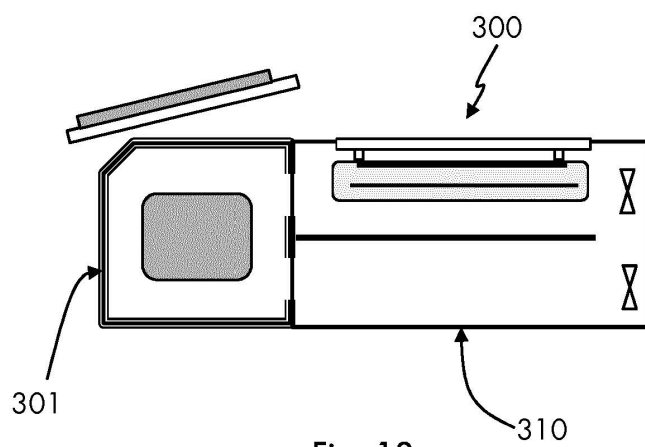


Fig. 13

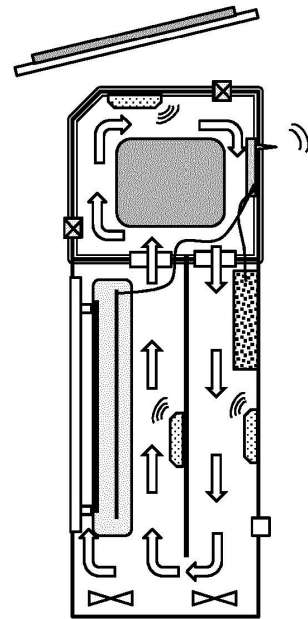


Fig. 12

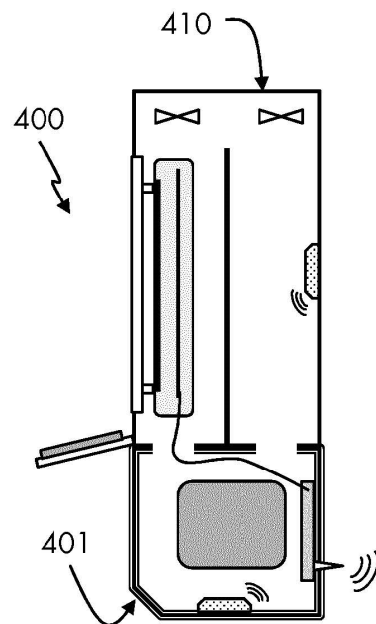


Fig. 14