

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 044**

21 Número de solicitud: 201830633

51 Int. Cl.:

F24D 17/00 (2006.01)

F28D 20/00 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

22.06.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.12.2019

Fecha de concesión:

11.05.2020

45 Fecha de publicación de la concesión:

19.05.2020

73 Titular/es:

**DE LA FUENTE ARANA, Ander (100.0%)
ZUGASTIETA AUZOA 13
48392 MUXIKA (Bizkaia) ES**

72 Inventor/es:

DE LA FUENTE ARANA, Ander

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

54 Título: **Módulo acumulador de calor para un cerramiento de fachada de una construcción, y sistema modular que comprende dicho módulo acumulador de calor**

57 Resumen:

Módulo acumulador de calor para un cerramiento de fachada de una construcción, que comprende una estructura (10) configurada para ser encastrada en la fachada (200), y al menos una unidad de almacenamiento (20) con un fluido (30) con inercia térmica en su interior, que está dispuesta en el interior de la estructura (10), comprendiendo dicha unidad de almacenamiento (20) una pared (21) que permite el paso de la radiación solar (400) hacia el fluido (30), elevando dicha radiación solar (400) la temperatura del fluido (30). El módulo acumulador de calor (100) comprende al menos un intercambiador (40) dispuesto sumergido en el fluido (30), configurado para estar comunicado fluidicamente con una red de suministro (60) de un segundo fluido (50) de la construcción (300), circulando dicho segundo fluido (50) por el intercambiador (40), transfiriendo el fluido (30) la energía térmica acumulada al segundo fluido (50) a través del intercambiador (40).

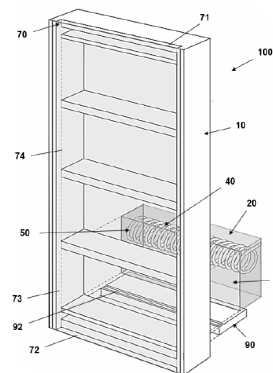


FIG. 1

ES 2 736 044 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Módulo acumulador de calor para un cerramiento de fachada de una construcción, y sistema modular que comprende dicho módulo acumulador de calor

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 La presente invención se relaciona con módulos acumuladores de calor para cerramientos de fachada de una construcción, y con sistemas modulares que comprenden dichos módulos acumuladores de calor.

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

15

Son conocidos módulos acumuladores de calor que aprovechan la radiación solar para elevar la temperatura de un fluido contenido en el interior del módulo. La radiación solar permite aprovechar la energía del sol, convirtiéndola en energía térmica acumulada en el fluido del módulo acumulador. Esta energía térmica es utilizada, entre otros usos, en la producción de agua caliente destinada al uso doméstico, ya sea de agua caliente sanitaria o de calefacción, o en la producción de energía eléctrica.

20

Son conocidos muros orientados al sol, contruidos con materiales que pueden acumular calor, tales como piedra, hormigón, adobe o agua, combinados con un espacio de aire formado por ejemplo con una lámina de vidrio dispuesta separada delante del muro. De esta forma, la radiación solar atraviesa la lámina de vidrio, llega al muro, lo calienta, y el muro emite una radiación infrarroja que es contenida por la lámina de vidrio. Así, la cámara de aire entre el muro y la lámina de vidrio mantiene caliente el muro, y a su vez el muro permite calentar el interior de la construcción de la que forma parte.

25

30

JP2004256992A describe un módulo acumulador de calor para un cerramiento de fachada de una construcción, que comprende una estructura encastrada en la fachada de la construcción, y al menos una unidad de almacenamiento con un fluido con inercia térmica

en su interior, estando dispuesta la unidad de almacenamiento en el interior de la estructura, comprendiendo dicha unidad de almacenamiento una pared al menos parcialmente transparente que permite el paso de la radiación solar, elevando dicha radiación solar la temperatura del fluido de la unidad de almacenamiento.

5

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

10 El objeto de la invención es el de proporcionar un módulo acumulador de calor para un cerramiento de fachada de una construcción y un sistema modular que comprende dicho módulo acumulador de calor, tal y como se define en las reivindicaciones.

15 El módulo acumulador de calor de la invención comprende una estructura encastrada en una fachada de una construcción, y al menos una unidad de almacenamiento con un fluido con inercia térmica en su interior, estando dispuesta la unidad de almacenamiento en el interior de la estructura, comprendiendo dicha unidad de almacenamiento una pared que permite el paso de la radiación solar, elevando dicha radiación solar la temperatura del fluido de la unidad de almacenamiento.

20 El módulo acumulador de calor comprende al menos un intercambiador dispuesto sumergido en el fluido de la unidad de almacenamiento, estando dicho intercambiador comunicado fluídicamente con una red de suministro de un segundo fluido de la construcción, circulando dicho segundo fluido por el intercambiador, transfiriendo el fluido de la unidad de almacenamiento la energía térmica acumulada al segundo fluido a través del
25 intercambiador.

De esta forma se combina el rendimiento pasivo de una fachada de una construcción, en donde se retiene el calor interno de dicha construcción mediante la acumulación de energía térmica en la unidad de almacenamiento, con la mejora activa del rendimiento de la red de
30 suministro debido al aporte energético renovable del fluido de la unidad de almacenamiento al segundo fluido que circula por la red de suministro a través del intercambiador.

De esta manera, y con la aplicación de estos módulos acumuladores de calor en el

cerramiento de fachadas de construcciones, se convierten dichas construcciones en higrotérmicamente eficientes, esto es, con confort térmico, siendo de aplicación en, por ejemplo, construcciones de una cierta antigüedad y carentes de un sistema adecuado de climatización, abarcando tanto edificios de viviendas como instalaciones deportivas, entre
5 otros.

Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

10

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva frontal de una realización de un módulo acumulador de calor de la invención, con una unidad de almacenamiento.

15

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva trasera de una segunda realización del módulo acumulador de calor, con cuatro unidades de almacenamiento.

20

La Figura 3 muestra una vista esquemática de un módulo acumulador de calor dispuesto encastrado en una fachada de una construcción, con las rejillas dispuestas para un tiempo frío.

25

La Figura 4 muestra una vista esquemática de un módulo acumulador de calor dispuesto encastrado en una fachada de una construcción, con las rejillas dispuestas para un tiempo cálido.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

30

El módulo acumulador de calor 100 de la invención está configurado para ser dispuesto en el cerramiento de la fachada 200 de una construcción o edificación 300, tal como se muestra en las Figuras 3 y 4 que muestran una vista esquemática del módulo 100 encastrado en dicha fachada 200 de la construcción 300, particularmente en la parte de la fachada 200

correspondiente a un alojamiento 350. El módulo 100 de las realizaciones mostradas en las Figuras 1 y 2, está diseñado para ser encastrado en sistemas modulares de fachada autoportante, adaptado a los módulos de cerramiento estructural de construcciones de este tipo. Estos módulos 100 de cerramiento tienen como base una estructura 10 o marco, configurada para ser encastrada en la fachada 200 de la construcción 300, que puede ser de madera, por ejemplo, construido con perfiles estándar, y que permite la disposición en su interior de unidades de almacenamiento 20, en la Figura 1 se muestra un módulo acumulador de calor 100 con una unidad de almacenamiento 20, y en la Figura 2 se muestra un módulo acumulador de calor 100 con cuatro unidades de almacenamiento 20, que forman en su conjunto un muro con una cara frontal 74 común. El carácter resistente de los módulos 100 permite en el caso de cerramientos a construcciones o edificios añadidos a edificios patrimoniales, mantener la fachada subyacente sin necesidad de adherirse a la fachada o romperla. En el caso de edificios nuevos, reduce considerablemente los costes de ejecución por cuanto ya es parte de la estructura de sustentación, desapareciendo así cualquier pilar o soporte independiente que, además, ocuparía espacio.

Las unidades de almacenamiento 20 pueden acumular calor, y se combinan, dentro del módulo acumulador de calor 100, con un espacio 73 de aire formado por ejemplo con una lámina 70 dispuesta separada delante de las unidades de almacenamiento 20, tal como se describirá más adelante. Las unidades de almacenamiento 20 están diseñadas de forma que son huecas en su interior, y se han rellenado al menos parcialmente con un fluido 30 que tiene inercia térmica. En las realizaciones mostradas del módulo acumulador de calor 100, las unidades de almacenamiento 20 tienen forma de cubeta paralelepípedica, y dicha cubeta tiene una pared 21 que es de vidrio. En otras realizaciones del módulo acumulador de calor 100, por ejemplo, destinados a entornos de construcciones más baratas, de emergencia social o de cooperación internacional, se pueden sustituir las cubetas de vidrio por cubetas fabricadas en plástico, por ejemplo, por bidones para el transporte de agua, moldeados en plásticos de tipo PVC difícilmente reciclables, que harían la función de las unidades de almacenamiento 20.

En cualquiera de los casos, la fachada 200 de la construcción 300 en donde se encastran los módulos acumuladores de calor 100 interesa que esté orientada hacia el sol de la mejor manera posible. En las realizaciones mostradas, las unidades de almacenamiento 20 forman

en su conjunto un muro con la cara frontal 74 común que se orienta hacia el exterior de la fachada 200, y una cara posterior 75 común que se orienta hacia el interior del alojamiento 350 de la construcción 300. Por lo tanto, la radiación solar 400 incide en la cara frontal 74, y después de atravesar las unidades de almacenamiento 20 a través de la cara posterior 75, 5 incide en el alojamiento 350. Con ello se obtiene una elevación de la temperatura del fluido 30. Para conseguir una mayor eficiencia en el calentamiento del fluido 30, y el posterior aprovechamiento de la energía térmica acumulada, las cubetas, que tienen una pared 21 que es permeable a la radiación solar 400, al tener forma paralelepípedica, tienen una parte externa 22, que es el frontal dirigido hacia el exterior de la fachada 200 en la dirección de 10 llegada de la radiación solar 400 a la unidad de almacenamiento 20, que al ser de vidrio permite el paso de la radiación solar 400 hacia el fluido 30. Para evitar que la radiación solar incida en el alojamiento 350, y lo caliente, la unidad de almacenamiento 20 tiene una parte interna 23 que es reflectante a la radiación solar 400, obteniendo que la radiación solar 400 se refleje en el fluido 30 y la eficiencia de acumulación de energía térmica mejore. Que la 15 parte interna 23 de la unidad de almacenamiento 20 sea reflectante se puede obtener mediante el ahumado del vidrio o por ejemplo mediante la aplicación de capas antirreflectantes.

El módulo acumulador de calor 100 comprende además un intercambiador 40 de calor 20 dispuesto sumergido en el fluido 30 de cada unidad de almacenamiento 20. Este intercambiador 40 está configurado para estar comunicado fluídicamente con una red de suministro 60 de un segundo fluido 50, formando parte esta red de suministro 60 de la construcción 300. Así, el segundo fluido 50 circula por el intercambiador 40, y el fluido 30, que ha acumulado energía térmica debido al calentamiento producido por la radiación solar 400, transfiere energía térmica al segundo fluido 50 a través del intercambiador 40. En las 25 realizaciones mostradas del módulo acumulador de calor 100, el segundo fluido 50 es agua y la red de suministro 60 es una red de agua caliente sanitaria ACS que forma parte de la construcción 300, alimentando dicha red de agua caliente sanitaria ACS por ejemplo un termo eléctrico 500 que suministra agua caliente a una ducha y/o a un fregadero 510. En 30 otras realizaciones del módulo 100, la red de suministro puede ser un circuito primario de la construcción 300, como por ejemplo un circuito de calefacción. Y también puede tenerse módulos acumuladores de calor con una pluralidad de unidades de almacenamiento, con una combinación en donde los intercambiadores de unas unidades de almacenamiento se

conectan flúidicamente con una red de agua caliente sanitaria ACS, y los de otras unidades de almacenamiento se conectan flúidicamente con un circuito de calefacción.

En las realizaciones mostradas del módulo acumulador de calor 100, el fluido 30 de la
 5 unidad de almacenamiento 20 es una solución que evita el crecimiento de organismos en dicho fluido 30, algas por ejemplo, y evita la congelación de dicho fluido 30 a temperatura ambiente. Esta solución puede estar formada por ejemplo con un determinado tipo de alcohol, o en realizaciones de módulos destinados a entornos de construcciones más baratas, puede estar formada por hidróxidos y sales en medio acuoso. En estas
 10 realizaciones mostradas de los módulos acumuladores de calor 100, las unidades de almacenamiento 20 son unidades cerradas en donde no se reemplaza el fluido 30. Por ello, es preciso que dicho fluido 30 incorpore los medios definidos más arriba, para que no se formen con el tiempo microorganismos en su interior que dificulten la transmisión de la radiación solar 400.

15 El intercambiador 40 mostrado dispuesto sumergido en el fluido 30 ocupando un espacio correspondiente a la longitud de la pared 21 que permite el paso de la radiación solar 400 hacia el fluido 30. En esta realización, el intercambiador 40 es un serpentín que ocupa toda la longitud de la unidad de almacenamiento 20, con una entrada y salida conectadas a la red
 20 de suministro 60 dispuestas en los extremos de la unidad 20. En otras realizaciones no mostradas del módulo acumulador de calor, el serpentín puede estar formado por varias filas o columnas que ocupen todo el espacio de la unidad de almacenamiento, obteniendo de esta forma un mejor rendimiento energético. Por supuesto, el intercambiador 40 en lugar de ser un serpentín puede tener otras configuraciones como por ejemplo cuerpos longitudinales
 25 con multitud de aletas de transmisión incorporadas.

En otra realización del módulo acumulador de calor 100, no mostrada en las figuras, el intercambiador 40 está formado en la pared 21 de la unidad de almacenamiento 20. En esta
 30 realización la pared 21 forma al menos parcialmente un conducto, con una entrada y salida que se conecta con la red de suministro 60. De esta forma también se consigue una gran superficie de contacto del conducto integrado en la pared 21 del intercambiador 40, con el fluido 30 de la unidad de almacenamiento 20.

Para mejorar el rendimiento pasivo de la fachada 200 de la construcción 300 mediante la disposición de muros acumuladores de calor 100, se dispone una lámina 70 de material permeable a la radiación solar 400, como por ejemplo vidrio, cerrando dicha lámina 70 la cara frontal 74 del módulo 100, disponiéndose dicha lámina 70 a una distancia de por ejemplo cuatro centímetros de la cara frontal 74, definiendo un espacio 73 por la que puede circular el aire, y no permite formar turbulencias. La estructura 10 donde se alojan las unidades de almacenamiento 20 tiene un rebaje en su parte frontal, de forma que disponiendo la lámina 70 en la parte frontal exterior, crea con el rebaje en donde se alinea la cara frontal 74 de las unidades de almacenamiento 20, el espacio 73, dejando la lámina 70 una abertura superior 71 y una abertura inferior 72 con la estructura 10 del módulo 100.

Estas realizaciones del módulo acumulador de calor 100 también comprenden una rejilla superior 80 desplazable entre una posición pasiva y una posición activa, y que está dispuesta en la parte superior de la estructura 10 junto a la abertura superior 71, recorriendo el fondo de dicha estructura 10 entre la cara frontal 74 y la cara posterior 75. Y también comprende el módulo acumulador de calor 100 una rejilla inferior 90 desplazable entre una posición pasiva y una posición activa, dispuesta en la parte inferior de la estructura 10 junto a la abertura inferior 72, recorriendo el fondo de dicha estructura 10 entre la cara frontal 74 y la cara posterior 75. Cada una de las rejillas superior 80 e inferior 90 comprende un conducto interno 81 y 91 respectivamente, con un extremo abierto 82 y 92 respectivos hacia el espacio 73 formado entre la cara frontal 74 y la lámina 70, y con el otro extremo 83 y 93 respectivo siempre abierto hacia el interior del alojamiento 350 en la construcción 300. La rejilla superior 80 e inferior 90 cuando están en la posición activa, es decir adelantada respecto de la cara frontal 74 del módulo 100, cierran el paso de aire a través del espacio 73, cerrando la abertura superior 71 e inferior 72 respectivamente, haciendo tope un extremo de dichas rejillas 80 y 90 contra la parte interior de la lámina 70.

En un ejemplo de funcionamiento pasivo del módulo acumulador de calor 100, cuando se quiere calentar el alojamiento 350 de la construcción 300 en tiempo frío, mostrado en la Figura 3, se trata de desviar hacia el interior del alojamiento 350 el aire calentado por efecto invernadero tras la lámina 70, en el espacio 73, para lo cual se disponen la rejilla superior 80 e inferior 90 en la posición activa, el fluido 30 calentado por la radiación solar 400 en las unidades de calentamiento 20 mantiene la cara frontal 74 caliente, y como el otro extremo

83 y 93 de dichas rejillas 80 y 90 están abiertos hacia el alojamiento 350, debido a la convección, el aire calentado en el espacio 73 se desplaza hacia arriba, se introduce en el alojamiento 350 por el otro extremo 83, se enfría dejando calor en el alojamiento 350, desciende dicho aire y sale del alojamiento 350 por el otro extremo 93 de la rejilla inferior 90, volviendo a comenzar el ciclo. El calentamiento del alojamiento 350 puede verse beneficiado también porque la cara posterior 75 formado por las unidades de almacenamiento 20 también está caliente y está emitiendo radiación de calor hacia el alojamiento 350.

En otro ejemplo de funcionamiento pasivo del módulo acumulador de calor 100, cuando se quiere enfriar el alojamiento 350 de la construcción 300 en tiempo cálido, mostrado en la Figura 4, se trata de evacuar hacia el exterior del alojamiento 350 el aire calentado en su interior. Para ello, se disponen la rejilla superior 80 e inferior 90 en la posición pasiva, de forma que el extremo 81 y 91 de dichas rejillas 80 y 90 quedan cerradas, y el aire puede circular libremente por el espacio 73 y comunicarse con el exterior de la construcción 300. El fluido 30 calentado por la radiación solar 400 en las unidades de calentamiento 20 mantiene la cara frontal 74 caliente, y como el otro extremo 82 y 92 de dichas rejillas 80 y 90 están abiertos hacia el alojamiento 350, debido a la convección el aire caliente en el espacio 73 se desplaza hacia arriba, y sale al exterior por la abertura superior 71. Como también está abierta la abertura inferior 72, el aire exterior menos caliente se introduce por dicha abertura inferior 72, transcurre por el espacio 73 y retira calor de la cara frontal 74 de las unidades de calentamiento 20, saliendo por convección por la abertura superior 71. Así, de una forma cíclica, progresivamente irá retirando calor de las unidades de almacenamiento 20, el calor del alojamiento 350 se transmitirá por conducción a las unidades de almacenamiento 20, que de nuevo será retirado al exterior de la construcción 300. De esta forma, se consigue reducir la temperatura del alojamiento 350.

De esta manera, el cerramiento de la fachada 200 de la construcción 300 es higrótermicamente eficiente, ya que además de garantizar una completa impermeabilización frente al agua de lluvia, aprovecha la radiación solar 400 para elevar la temperatura del fluido 30 contenido en las unidades de almacenamiento 20. Y con la incorporación de los intercambiadores 40 en el interior de las unidades de almacenamiento 20, y su conexión fluídica con al menos una red de suministro 60, se mejora el rendimiento activo de la red de suministro 60, ya que se consigue elevar la temperatura de suministro del agua por encima

de la temperatura de la red, logrando así un ahorro energético en la producción por ejemplo de agua caliente sanitaria ACS.

En la realización del módulo acumulador 100 mostrada en la Figura 2, dicho módulo 100 comprende un actuador A para cada rejilla superior 80 e inferior 90, de forma que, desplazando dicho actuador A, dichas rejillas superior 80 e inferior 90 se pueden desplazar entre la posición pasiva y la posición activa, y viceversa. En una versión manual y más barata del módulo acumulador de calor 100, los actuadores A pueden ser asas para ser manipuladas manualmente.

El módulo acumulador de calor 100 también comprende en esta realización un indicador de temperatura T por cada unidad de almacenamiento 20, midiendo dicho indicador de temperatura T la temperatura del fluido 30. El indicador de temperatura T puede ser desde un termómetro, hasta un termostato que permite indicar por parte del usuario la temperatura a controlar. El módulo acumulador de calor 100 también comprende por cada unidad de almacenamiento una válvula de corte de entrada Ve y una válvula de corte de salida Vs de la conducción de entrada y de salida respectivamente del intercambiador 40, que permiten cortar la circulación del segundo fluido 50 por el intercambiador 40. En la medida que en el interior de las unidades de almacenamiento 20 estén dispuestos más de un intercambiador 40 independientes, cada intercambiador 40 comprenderá una válvula de corte de entrada Ve y una válvula de corte de salida Vs.

Este módulo acumulador de calor 100 comprende una unidad de control, no mostrada en las Figuras, que controla el indicador de temperatura T, las válvulas de corte de entrada Ve y salida Vs de los intercambiadores 40, y los actuadores A de la rejilla superior 80 e inferior 90, según un programa de control preestablecido. Es conveniente realizar una gestión efectiva del rendimiento del módulo acumulador de calor 100, conjugando demanda y producción energética. En el caso de tener automatizada la instalación, con la unidad de control, indicadores de temperatura T, actuadores A, y válvulas de corte de entrada Ve y salida Vs de los intercambiadores 40, dependiendo de las horas del día y de la temporada del año el programa de control permite regular la apertura y cierre de las válvulas de corte, compaginando el rendimiento pasivo del módulo acumulador de calor 100 para climatizar el alojamiento 350 de la construcción 300, y el rendimiento activo de dicho módulo 100

intercambiando energía térmica con el segundo fluido 50 de la red de suministro 60 cuando se pueda realizar, haciendo circular el segundo fluido 50 por los intercambiadores 40 de forma cíclica y no de forma continua.

REIVINDICACIONES

1. Módulo acumulador de calor para un cerramiento de fachada de una construcción, que comprende una estructura (10) configurada para ser encastrada en la fachada (200) de la construcción (300), y al menos una unidad de almacenamiento (20) con un fluido (30) con inercia térmica en su interior, estando dispuesta la unidad de almacenamiento (20) en el interior de la estructura (10), comprendiendo dicha unidad de almacenamiento (20) una pared (21) que permite el paso de la radiación solar (400) hacia el fluido (30), elevando dicha radiación solar (400) la temperatura del fluido (30) de la unidad de almacenamiento (20), **caracterizado porque** el módulo acumulador de calor (100) comprende al menos un intercambiador (40) dispuesto sumergido en el fluido (30) de la unidad de almacenamiento (20), estando dicho intercambiador (40) configurado para estar comunicado fluídicamente con una red de suministro (60) de un segundo fluido (50) de la construcción (300), circulando dicho segundo fluido (50) por el intercambiador (40), transfiriendo el fluido (30) de la unidad de almacenamiento (20) la energía térmica acumulada al segundo fluido (50) a través del intercambiador (40).
2. Módulo acumulador de calor según la reivindicación 1, en donde el segundo fluido (50) es agua y la red de suministro (60) es una red de agua caliente sanitaria de la construcción (300) o es un circuito primario de la construcción (300), preferentemente un circuito de calefacción.
3. Módulo acumulador de calor según la reivindicación 1 o 2, en donde el fluido (30) de la unidad de almacenamiento (20) es una solución que evita el crecimiento de organismos en el fluido (30), y evita la congelación de dicho fluido (30) a temperatura ambiente.
4. Módulo acumulador de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el intercambiador (40) está dispuesto ocupando al menos un espacio correspondiente a la longitud de la pared 21 que permite el paso de la radiación solar (400) hacia el fluido (30).
5. Módulo acumulador de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el intercambiador (40) está formado en la pared (21) de la unidad de almacenamiento (20).

6. Módulo acumulador de calor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la pared (21) de la unidad de almacenamiento (20) es de vidrio o de plástico.
- 5 7. Módulo acumulador de calor según la reivindicación anterior, en donde la pared (21) de la unidad de almacenamiento (20) es permeable a la radiación solar (400) en una parte externa (22) en la dirección de llegada de la radiación solar (400) a la unidad de almacenamiento (20), y es reflectante a la radiación solar (400) en una parte interna (23).
- 10 8. Módulo acumulador de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo fluido (50) circula por el intercambiador (40) de forma periódica.
9. Módulo acumulador de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una lámina (70) de material permeable a la radiación solar (400),
15 preferentemente de vidrio, cerrando dicha lámina (70) el frontal del módulo (100), dejando dicha lámina (70) una abertura superior (71) y una abertura inferior (72) con la estructura (10) del módulo (100), y dejando la lámina (70) un espacio (73) de separación con la unidad de almacenamiento (20) por el que circula el aire.
- 20 10. Módulo acumulador de calor según la reivindicación anterior, que comprende una rejilla superior (80) desplazable entre una posición pasiva y una posición activa, dispuesta en la estructura (10) junto a la abertura superior (71), y una rejilla inferior (90) desplazable entre una posición pasiva y una posición activa, dispuesta en la estructura (10) junto a la
25 abertura inferior (72), comprendiendo cada una de las rejillas superior e inferior (80, 90) un conducto interno (81, 91) con un extremo abierto (82, 92) hacia el espacio (73) y cerrando la abertura superior e inferior (71, 72) respectivamente cuando dichas rejillas (80, 90) están en la posición activa, y con el otro extremo (83, 93) siempre abierto hacia el interior de la construcción (300).
- 30 11. Módulo acumulador de calor según la reivindicación anterior, que comprende un actuador (A) para cada rejilla superior e inferior (80, 90), desplazando dicho actuador (A) dichas rejillas (80, 90) entre la posición pasiva y la posición activa, y viceversa.

12. Módulo acumulador de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un indicador de temperatura (T) que mide la temperatura del fluido (30) de la unidad de almacenamiento (20), y una válvula de corte de entrada (Ve) y una válvula de corte de salida (Vs) del intercambiador (40), para cortar la circulación del segundo fluido (50) por el intercambiador (40).

13. Módulo acumulador de calor según la reivindicación anterior, que comprende una unidad de control que controla el indicador de temperatura (T), y las válvulas de corte de entrada y salida (Ve, Vs) según un programa de control preestablecido.

14. Módulo acumulador de calor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la estructura (10) es autoportante en el cerramiento de la fachada (200) de la construcción (300).

15. Sistema modular para un cerramiento de una fachada (200) de una construcción (300), **caracterizado porque** comprende al menos un módulo acumulador de calor (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

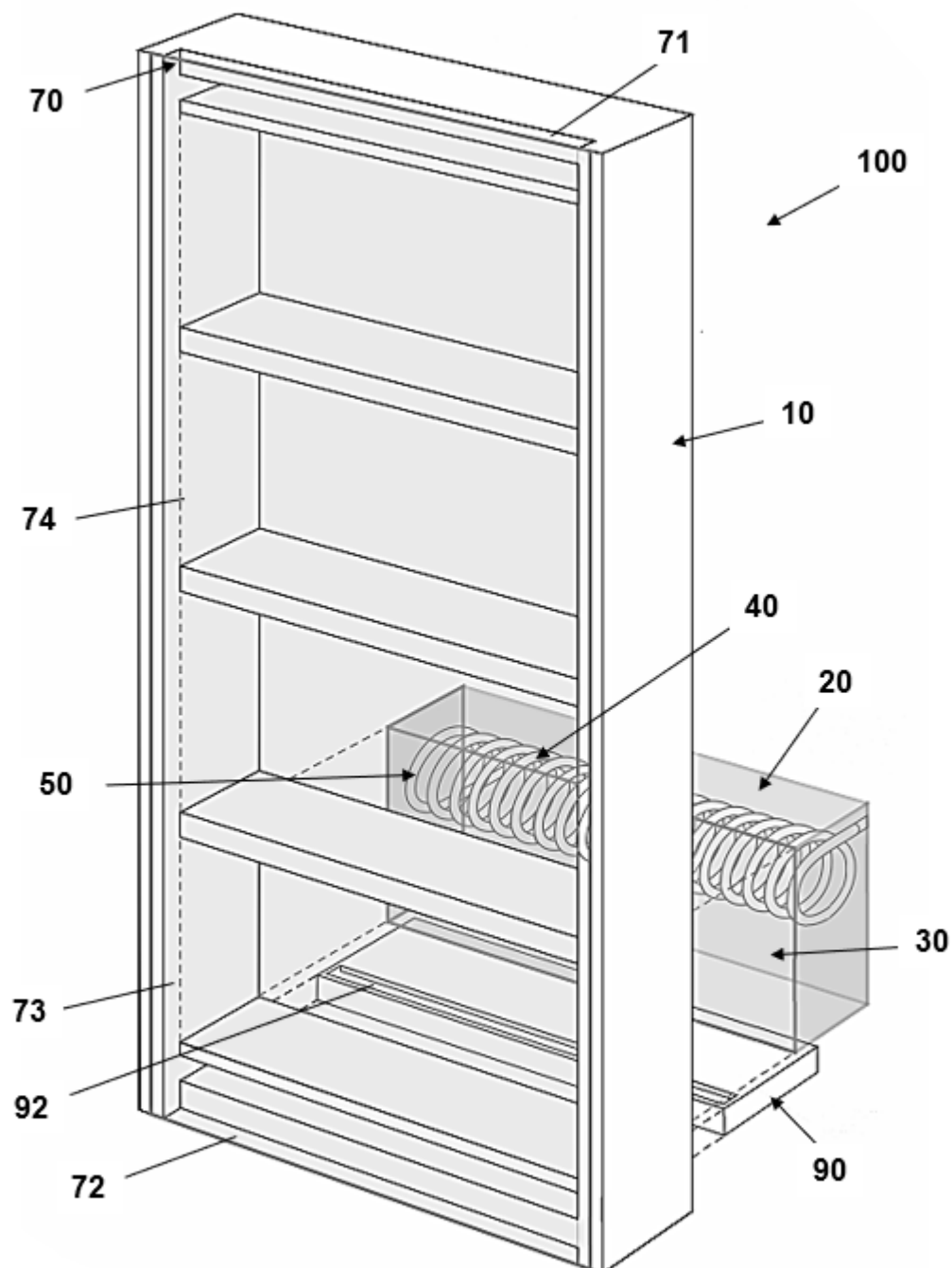


FIG. 1

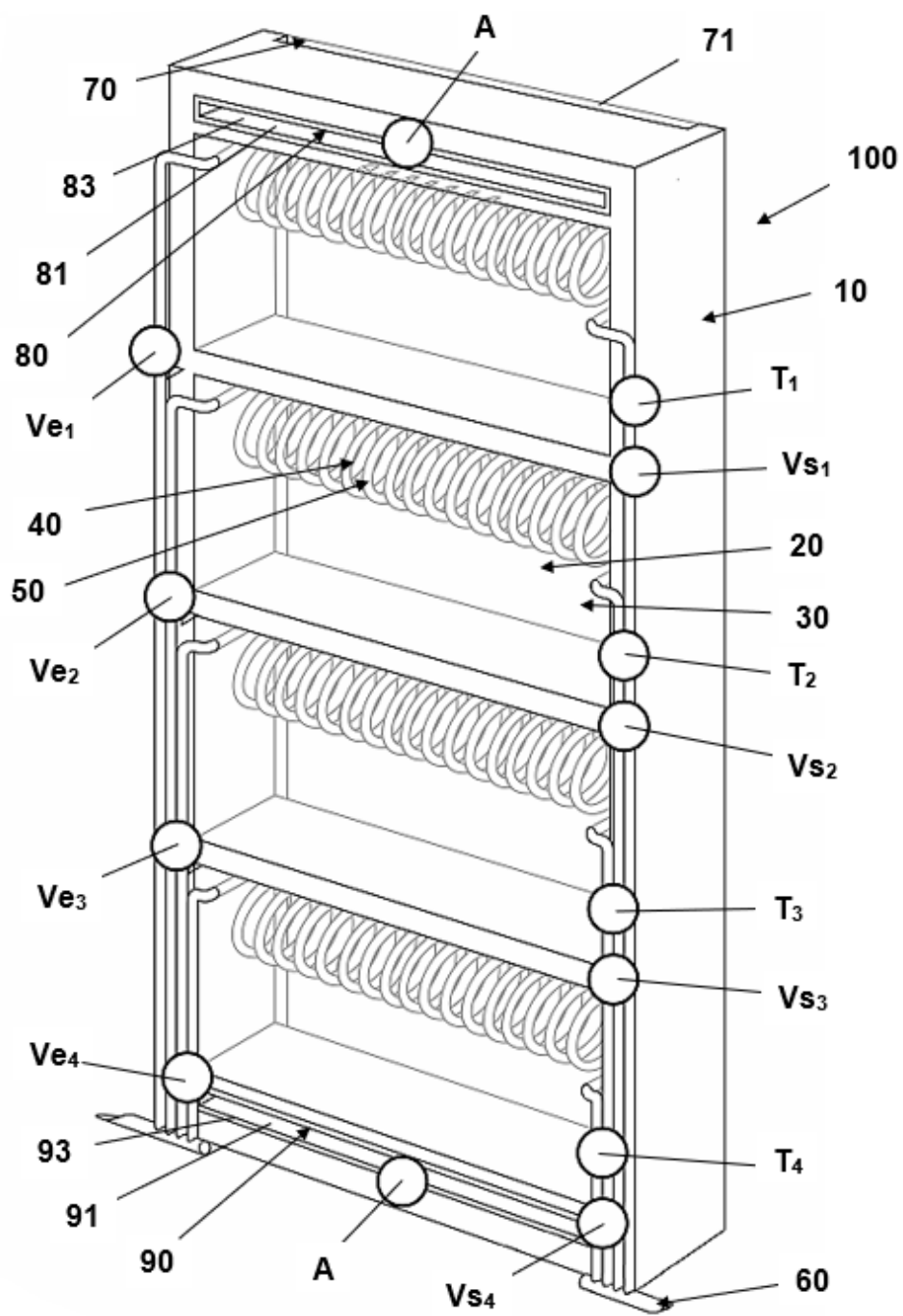


FIG. 2

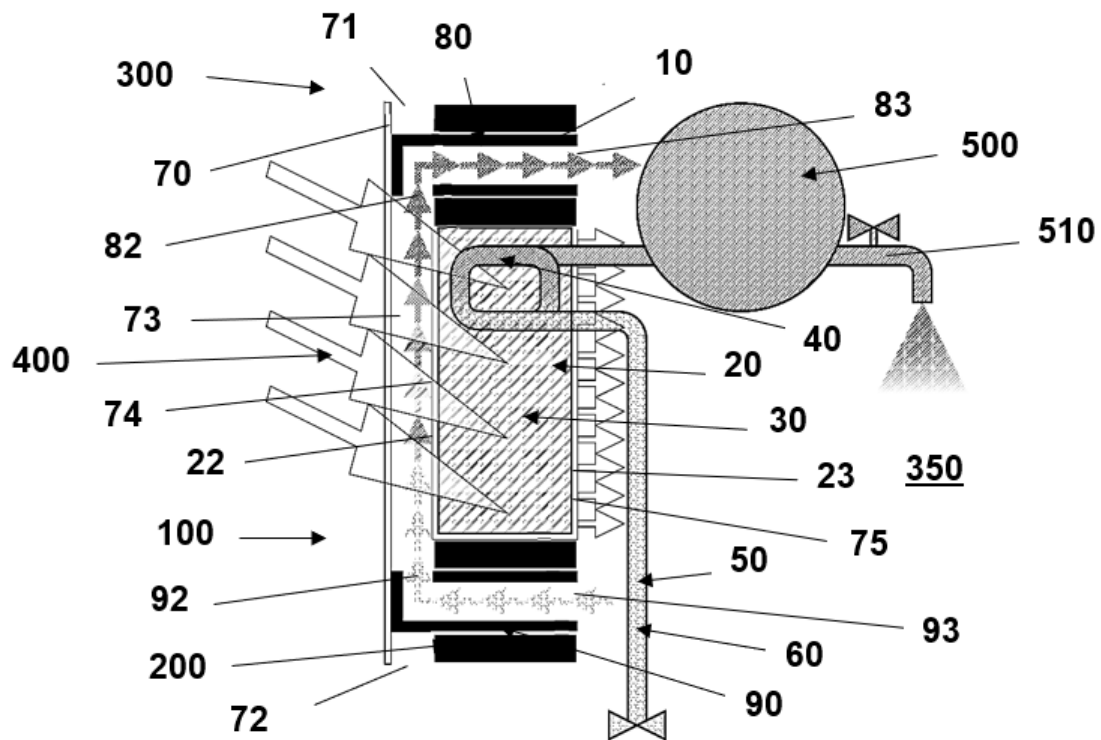


FIG. 3

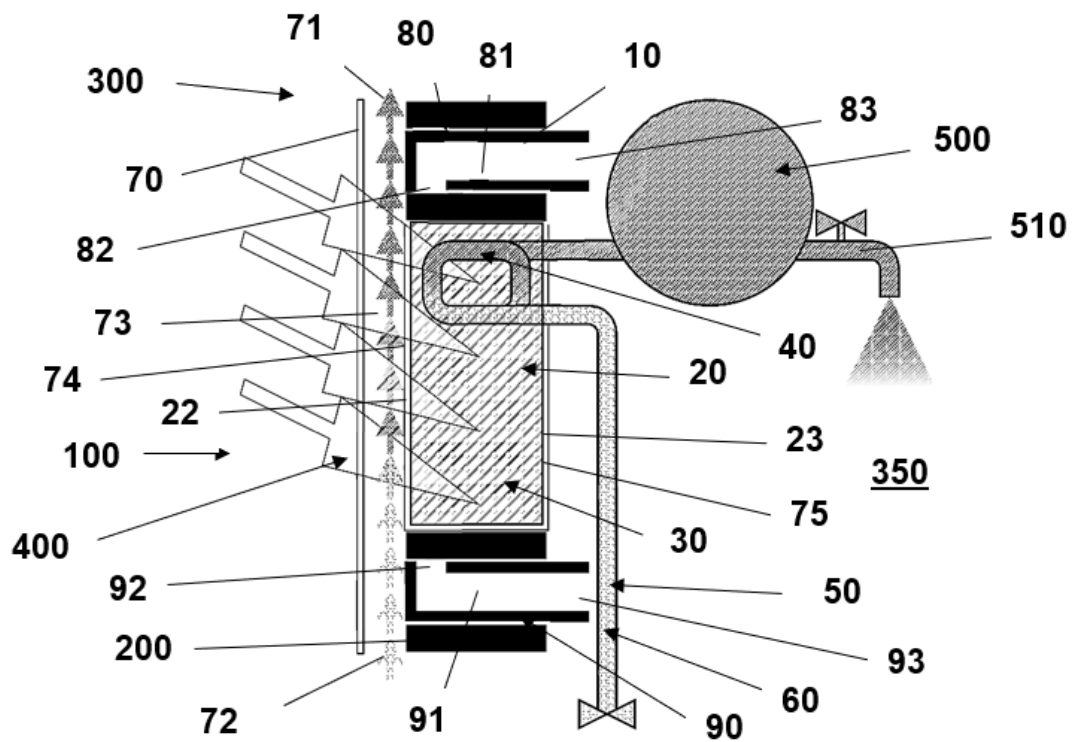


FIG. 4