

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 710**

51 Int. Cl.:

**F24D 17/00** (2012.01)

**F24H 9/00** (2012.01)

**F24S 10/30** (2008.01)

**F24S 60/30** (2008.01)

**F28D 20/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2019** **E 19382296 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3726148**

54 Título: **Sistema térmico solar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.11.2023**

73 Titular/es:

**ORKLI, S. COOP. (100.0%)**  
**Carretera Zaldibia, s/n**  
**20240 Ordizia (Gipuzkoa), ES**

72 Inventor/es:

**HERZOG HERZOG, OSCAR y**  
**ARIZMENDI URRUZOLA, MIGUEL MARIA**

74 Agente/Representante:

**IGARTUA IRIZAR, Ismael**

ES 2 953 710 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 térmico solar

5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se relaciona con un sistema térmico solar, en particular con un sistema térmico solar integrado que genera agua caliente sanitaria de modo instantáneo.

10 **ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA**

Son conocidos en el estado de la técnica, sistemas térmicos solares adaptados para calentar agua sanitaria utilizando la energía solar. Dichos sistemas térmicos solares comprenden un colector que capta el calor del sol, un circuito primario a través del cual circula un fluido que es calentado por el colector, y un circuito secundario a través del cual circula agua sanitaria, siendo calentada el agua sanitaria a través del circuito primario. Estos sistemas térmicos comprenden un depósito acumulador que acumula agua sanitaria bajo presión para su posterior uso. Gracias a dicha acumulación, cuando un usuario abre un grifo o una ducha, el agua sale caliente inmediatamente sin tener que esperar a que se caliente.

Estos depósitos son generalmente de acero inoxidable o de acero vitrificado, y generalmente están sometidos a presión. Por ello, las soluciones conocidas presentan un depósito cilíndrico, suficientemente resistente como para soportar la presión del agua acumulada en su interior. Se evitan geometrías planas en donde pueden darse concentraciones de tensiones en puntos concretos provocando la rotura del propio depósito. Dichos depósitos cilíndricos se disponen verticales.

En EP 2950029 A1 se divulga un depósito para la acumulación de agua sanitaria bajo presión que comprende, además del conducto de entrada y salida, una pluralidad de segmentos tubulares huecos dispuestos adyacentes entre sí y unidos entre sí formando el cuerpo de depósito. La geometría del depósito permite acumular mayores cantidades de agua de un modo sencillo.

En EP 1180657 A2 se divulga un acumulador térmico adaptado para alojar un fluido térmico y que incluye un conducto de entrada del fluido y un conducto de salida del fluido. El conducto de entrada del fluido está conectado a un conducto de estratificación configurado para estratificar el fluido en función de su temperatura. Teniendo en cuenta que la estratificación a través de un conducto vertical ocasiona turbulencias en los puntos próximos a las salidas, el conducto de estratificación se dispone inclinado.

En US 4,574,779 A se divulga un sistema térmico solar que comprende un circuito primario por el que circula un fluido configurado para ser calentado por un colector, y un depósito acumulador que aloja en su interior un intercambiador del circuito primario. El depósito acumulador aloja agua sanitaria, incluye un conducto de entrada y un conducto de salida del agua sanitaria, calentándose dicha agua sanitaria alojada en el depósito acumulador a través del intercambiador del circuito primario.

DE 202010004758 U1 describe un sistema térmico solar según el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende un circuito primario a través del cual circula un fluido configurado para ser calentado por un colector, un circuito secundario y un depósito en el cual el agua del primer circuito calienta el agua sanitaria del circuito secundario. El depósito comprende una zona de calentamiento en el cual se aloja parcialmente el circuito primario, una zona de transmisión que comprende un canal central en forma de chimenea y unos orificios que atraviesan el canal central permitiendo la estratificación por temperatura del fluido alojado en el tanque.

50 **EXPOSICIÓN DE LA INVENCION**

El objeto de la invención es el de proporcionar un sistema térmico solar, según se define en las reivindicaciones.

El sistema térmico solar de la invención comprende un colector, un circuito primario a través del cual circula un fluido que es calentado por el colector, un circuito secundario de agua sanitaria, y un depósito en el cual el fluido del circuito primario calienta el agua sanitaria del circuito secundario.

El depósito comprende una zona de calentamiento en donde se dispone alojado parcialmente el circuito primario, y una zona de transmisión que comprende unas paredes que delimitan un canal central a modo de chimenea y unas aberturas que atraviesan dichas paredes permitiendo la estratificación por temperatura de un fluido alojado en el depósito en función de la temperatura, siendo el fluido técnico calentado por el circuito primario y a su vez calentando el agua sanitaria del circuito secundario, estando la zona de transmisión comunicada con la zona de calentamiento del agua sanitaria en la cual se aloja parcialmente el circuito secundario.

Las paredes son substancialmente planas, estando delimitado el canal central por dos paredes cada una de las cuales incluyen una primera parte que delimita la zona de calentamiento del fluido técnico del depósito en donde se

dispone parcialmente alojado el circuito primario, y una segunda parte continua a la primera parte, disponiéndose las segundas partes enfrentadas entre sí, siendo el depósito substancialmente plano y extendiéndose por debajo de la superficie del colector.

- 5 De este modo, se obtiene un depósito optimizado que permite transmitir rápidamente por convección el calor del circuito primario al agua sanitaria.

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 de una realización de un sistema térmico solar según la invención.

- 15 La figura 2 muestra una vista explosionada del sistema térmico solar mostrado en la figura 1.

La figura 3 muestra una vista en planta del depósito principal del sistema térmico solar mostrado en la figura 1.

- 20 La figura 4 muestra una vista en planta seccionada del depósito principal del sistema térmico solar mostrado en la figura 1.

La figura 5 muestra una vista lateral seccionada del depósito principal del sistema térmico solar mostrado en la figura 1.

- 25 EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En las figuras 1 y 2 se muestra una realización del sistema térmico solar 1 según la invención. El sistema térmico solar 1 comprende un colector 4, un circuito primario 2 a través del cual circula un fluido que es calentado por el colector 4, un circuito secundario 10 a través del cual circula agua sanitaria, y un depósito principal 20 a través del cual el fluido del circuito primario 2 calienta el agua sanitaria del circuito secundario 10.

30

El circuito primario 2 es un circuito cerrado que comprende un primer intercambiador 3, mostrado en líneas discontinuas en la figura 2, dispuesto bajo el colector 4 en el cual el fluido circulante por el circuito primario 2 es calentado a través del colector 4, un segundo intercambiador 16 a través del cual el fluido circulante calentado intercambia calor con el circuito secundario 10, y unos medios de impulsión 5 configurados para mantener en circulación el fluido a través del circuito primario 2. En una realización preferente, los medios de impulsión 5 comprenden una bomba.

35

El circuito secundario 10 es un circuito abierto que comprende un intercambiador secundario 11 que incluye a su vez, un conducto de entrada 12 de agua sanitaria fría y un conducto de salida 13 de agua sanitaria caliente.

40

En la realización mostrada en las figuras, el intercambiador secundario 11 es un intercambiador en serpentín.

El sistema térmico solar 1 de la invención comprende además un depósito principal 20 a través del cual el fluido del circuito primario 2 calienta el agua sanitaria del circuito secundario 10 generándose agua caliente sanitaria de modo instantáneo. En la realización mostrada en las figuras, el depósito principal 20 comprende en su interior un fluido técnico que es calentado por el circuito primario 2, en particular por el segundo intercambiador 16, y que a su vez calienta el agua sanitaria. Para ello, el segundo intercambiador 16 del circuito primario 2 y el intercambiador secundario 11 del circuito secundario 10 se disponen en el interior del depósito principal 20 sumergidos en el fluido técnico. El fluido técnico puede ser agua o agua mezclada con anticongelante. El depósito principal 20 contiene fluido técnico permanentemente durante el funcionamiento del sistema térmico solar 1, no se intercambia ni se consume.

45

50

A diferencia de otros depósitos del estado de la técnica, el depósito principal 20 no es cilíndrico sino plano. El depósito principal 20 se extiende bajo el colector 4 de modo que quede enfrentado a la mayor superficie posible de colector 4. El depósito principal 20 comprende una superficie superior 31 sustancialmente plana que se dispone enfrentada al colector 4, disponiéndose el primer intercambiador 3 del circuito primario 2 fuera del depósito 20, entre dicha superficie superior 31 y el colector 4.

55

El agua caliente sanitaria no se almacena con lo cual se eliminan problemas sanitarios. Además, al circular el agua sanitaria por el intercambiador secundario 11, el fluido técnico acumulado en el depósito principal 20 no está presurizado con lo cual es posible utilizar depósitos no metálicos y de geometría no cilíndrica.

60

El depósito principal 20 comprende una superficie lateral 32 que incluye una abertura 35 a través de la cual se introduce o se extrae el intercambiador secundario 11 en el o del depósito principal 20. El intercambiador secundario 11 está fijado a dicha superficie lateral 32 a través de un soporte 14 siendo dicho intercambiador secundario 11

65

extraíble. De este modo se facilita el montaje y el recambio de dicho intercambiador secundario 11 sin necesidad de tener que cambiar todo el depósito principal 20.

5 El sistema térmico solar 1 puede comprender una resistencia auxiliar no representada que se dispone en el interior del depósito principal 20, sustancialmente paralela al intercambiador secundario 11. Dicha resistencia auxiliar puede estar ensamblada de modo extraíble al depósito principal 20 a través del soporte 14.

10 El depósito principal 20 comprende una zona de calentamiento del fluido técnico 21, mostrada en las figuras 4 y 5, en donde se dispone alojado parcialmente el circuito primario 2, y una zona de calentamiento del agua sanitaria 28 en donde se dispone alojado parcialmente el circuito secundario 10. El volumen de fluido técnico comprendido en la zona de calentamiento del fluido técnico 21 es inferior al volumen de fluido técnico alojado en la zona de calentamiento del agua sanitaria 28. El depósito 20 comprende además una zona de transmisión 22 en donde el fluido técnico procedente de la zona de calentamiento del fluido técnico 21 va calentando el fluido técnico alojado en la zona de transmisión 22. La zona de transmisión 22 se dispone entre la zona de calentamiento del fluido técnico 21 y la zona de calentamiento del agua sanitaria 28. La zona de transmisión 22 comprende unas paredes 24 que delimitan un canal central 23 a modo de chimenea y unas aberturas 26 que atraviesan dichas paredes 24 permitiendo la estratificación del fluido técnico existente en el depósito principal 20 en función de la temperatura tal y como se muestra en la figura 4. Las paredes 24 son sustancialmente planas. El canal central 23 está delimitado por dos paredes 24 dispuestas parcialmente enfrentadas entre sí, incluyendo cada una de ellas una primera parte 24a y una segunda parte 24b ambas partes continuas entre sí y formando un ángulo obtuso. Las primeras partes 24a delimitan a su vez la zona de calentamiento del fluido técnico 21 mientras que las segundas partes 24b se disponen enfrentadas entre sí.

25 El depósito principal 20 comprende además unas paredes adicionales 25 que delimitan unos canales de recirculación 37 a través de los cuales retorna el fluido técnico hacia la zona de calentamiento del fluido técnico del depósito principal 20 para su calentamiento. Las paredes adicionales 25 incluyen también unas aberturas 27 que atraviesan dichas paredes adicionales 25 permitiendo la estratificación por temperatura del fluido técnico. Las paredes adicionales 25 se disponen sustancialmente paralelas a las paredes 24 que delimitan el canal central 23, en particular a la segunda parte 24b de dichas paredes 24. En la figura 4 se ha representado mediante flechas a modo ilustrativo, parte del recorrido del fluido técnico a lo largo de los canales 23 y 37 y de sus correspondientes aberturas 25 y 27.

35 Por otro lado, el segundo intercambiador 16 del circuito primario 2 se aloja en la zona de calentamiento del fluido técnico 21 del depósito principal 20 mientras que el intercambiador secundario 11 se aloja en la zona de calentamiento del agua sanitaria 28 del depósito principal 20. La zona de calentamiento del fluido técnico 21 del depósito principal 20 tiene un volumen inferior al de la zona de transmisión 22 y al de la zona de calentamiento del agua sanitaria 28 respectivamente. Tal y como se puede observar en la figura 5, la altura  $h_1$  de la zona de calentamiento del fluido técnico 21 es inferior a la altura  $h_2$  de la zona de transmisión 22 o a la altura  $h_3$  de la zona de calentamiento del agua sanitaria 28, siendo el objetivo calentar inicialmente una cantidad pequeña de fluido técnico de modo que suba rápidamente a la zona de calentamiento del agua sanitaria 28 y caliente el agua sanitaria que circula por el intercambiador secundario 11. Así pues, el fluido técnico alojado en la zona de calentamiento del fluido técnico 21 es calentado rápidamente por el segundo intercambiador 16, ascendiendo el fluido técnico calentado rápidamente por el canal central 23 mientras que se va mezclando con el fluido técnico existente en el canal central 23. El fluido técnico se estratifica según su temperatura de modo que por efecto chimenea del canal central 23, el fluido técnico de mayor temperatura sube hasta la zona de calentamiento del agua sanitaria 28 calentando el agua sanitaria que circula por el intercambiador secundario 11 y vuelve a la zona de calentamiento del fluido técnico 21 a través de los canales de recirculación 37 adyacentes una vez que ha cedido calor. Simultáneamente, el resto de fluido técnico existente en el canal central 23 sale a través de las aberturas 26 hacia los canales de recirculación 37 adyacentes, siendo dirigido el fluido técnico hacia la zona de calentamiento del fluido técnico 21 a través de unos canales de comunicación 38 que comunican la zona de transmisión 22 con la zona de calentamiento del fluido técnico 21 del depósito principal 20. Cada canal de comunicación 38 se dispone delimitado por la superficie lateral 32 respectiva del depósito principal 20 y por un extremo de la pared 24 que delimita el canal central 23.

55 Por otra parte, el depósito principal 20 está configurado para trabajar sin presión. Para ello, el depósito principal 20 comprende una cámara de aire 29 en la zona de calentamiento del agua sanitaria 28, y al menos una válvula de ventilación 30 (también conocida como válvula de despresurización) que permite que el depósito principal 20 no esté sometido a presión. De este modo, cuando se calienta el fluido técnico alojado en el depósito principal 20 expandiéndose su volumen, la válvula de ventilación 30 permite extraer el aire alojado en la cámara de aire 29 mientras que cuando el fluido técnico se enfría, dicha válvula 30 permite introducir aire otra vez en la cámara de aire 29. Además, de este modo, el depósito principal 20 puede estar hecho de un material no metálico. En la realización mostrada en las figuras, el depósito principal 20 está hecho en un material plástico. De este modo, además de aligerar el peso, se evitan problemas de corrosión en dicho depósito principal 20. Como se ha comentado anteriormente, al no estar sometido a presión, el depósito principal 20 puede tener una geometría no cilíndrica.

El circuito primario 2 del sistema térmico solar 1 comprende además un depósito auxiliar 7 configurado para alojar el fluido circulante por el circuito primario 2, entendiendo por fluido circulante el fluido en fase líquida, y para separar el fluido del aire existente en el circuito primario 2. El depósito auxiliar 7 se dispone sustancialmente horizontal.

El depósito auxiliar 7 está configurado para calentar el agua sanitaria. En la realización mostrada en las figuras, dicho depósito auxiliar 7 se dispone alojado en el depósito principal 20, inmerso en el fluido técnico de modo que tanto el segundo intercambiador 16 como el depósito auxiliar 7 calientan el fluido técnico alojado en la zona de calentamiento del fluido técnico 21. En particular, dicho depósito auxiliar 7 se dispone en la zona de calentamiento del fluido técnico 21 del depósito principal 20.

En la realización mostrada en las figuras, el depósito auxiliar 7 se dispone encima del segundo intercambiador 16. El depósito auxiliar 7 es un depósito cerrado que incluye un orificio de entrada del fluido 7a y un orificio de salida del fluido 7b dispuestos respectivamente en unas paredes laterales 7c dispuestas enfrentadas entre sí del depósito auxiliar 7. El depósito auxiliar 7 es sustancialmente prismático. Dicho depósito auxiliar 7 está conectado con el segundo intercambiador 16 a través de un conducto de entrada 6a conectado al orificio de entrada del fluido 7a y está conectado con el primer intercambiador 3 del circuito primario 2 a través del orificio de salida 7b.

Los medios de impulsión 5 del circuito primario 2 están configurados para impulsar o interrumpir la comunicación fluidica entre el colector 4 y el depósito auxiliar 7, de modo que mientras dichos medios de impulsión están en funcionamiento, el fluido del circuito primario 2 atraviesa el depósito auxiliar 7 siguiendo una trayectoria horizontal. Por otro lado, el depósito auxiliar 7 está configurado para alojar todo el fluido circulante por el circuito primario 2 cuando se interrumpe la comunicación fluidica entre el colector 4 y el depósito auxiliar 7, es decir cuando los medios de impulsión 5 cesan su actividad. Cuando se paran los medios de impulsión 5 el fluido circulante del circuito primario 2 cae por gravedad almacenándose al menos en parte en el dispositivo auxiliar 7. En esa situación el fluido circulante del depósito auxiliar 7 sigue calentando el fluido técnico y por tanto el agua sanitaria. En la realización mostrada en las figuras, el depósito auxiliar 7 y el segundo intercambiador 16 son extraíbles del depósito principal 20. Para ello, el depósito principal 20 incluye una segunda abertura 36 en una superficie lateral 32 a través de la cual se introduce o extrae el depósito auxiliar 7 junto con el segundo intercambiador 16 en o del depósito principal 20. El depósito auxiliar 7 y el segundo intercambiador 16 están fijados a dicha superficie lateral 32 a través de otro soporte 39. De este modo se facilita el montaje y el recambio de dicho depósito auxiliar 7 y/o de dicho segundo intercambiador 16 sin necesidad de tener que cambiar todo el depósito principal 20.

El sistema térmico solar 1 según la invención es un sistema integrado, es decir, en una misma estructura están integrados el colector 4, el circuito primario 2, el depósito principal 20 y el depósito auxiliar 7 así como el intercambiador secundario 11 del circuito secundario formando una estructura integrada y compacta. Para ello, en esta realización el sistema térmico solar 1 incluye una carcasa 45 en donde se disponen alojados el colector 4, el primer y segundo intercambiadores del circuito primario 2, el depósito principal 20, el depósito auxiliar 7, el intercambiador secundario 11 del circuito secundario, y una capa de aislamiento 44 dispuesta entre el depósito 20 y el primer intercambiador 3 del circuito primario 2. Una cubierta 43 se dispone sobre el colector 4 cerrando la carcasa 45. La carcasa 45 incluye unas aberturas 46 y 47 para permitir la extracción lateral del intercambiador secundario 11 y/o del segundo intercambiador 16 del circuito primario 2 y del depósito auxiliar 7, estando dichas aberturas 46 y 47 cerradas a través de una tapa 48.

El sistema térmico solar 1 es un sistema autónomo que desde el punto de vista de conexiones fluidicas, únicamente requiere ser conectado al resto del circuito secundario 10 a través del conducto de entrada de agua sanitaria 12 y del conducto de salida de agua sanitaria 13 dispuestos en el sistema térmico solar 1.

El sistema térmico solar 1 comprende además un panel fotovoltaico 42 dispuesto sobre el colector 4 y soportados en la carcasa 45, y unos sensores 40 configurados para llevar a cabo lecturas de datos como temperatura del fluido circulante por el circuito primario 2, del agua sanitaria circulante por el circuito secundario 10, caudal de agua caliente sanitaria, etc. Dichos sensores 40 están alimentados a través de una célula fotovoltaica dispuesta en el panel fotovoltaico 42. El sistema térmico solar 1 puede ser controlado remotamente gracias a esos datos, de modo que se puede activar/desactivar los medios de impulsión 5 en función de la temperatura de los diferentes fluidos, protegiendo al sistema frente a exceso de temperaturas o congelaciones, por ejemplo.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema térmico solar que comprende un colector (4), un circuito primario (2) a través del cual circula un fluido que es calentado por el colector (4), un circuito secundario (10) de agua sanitaria, y un depósito (20) en el cual el fluido del circuito primario (2) calienta el agua sanitaria del circuito secundario (10), comprendiendo el depósito (20) una zona de calentamiento del fluido técnico (21) en donde se dispone alojado parcialmente el circuito primario (2), y una zona de transmisión (22) que comprende unas paredes (24) que delimitan un canal central (23) a modo de chimenea y unas aberturas (26) que atraviesan dichas paredes (24) permitiendo la estratificación por temperatura de un fluido técnico alojado en el depósito (20) en función de la temperatura, siendo calentado el fluido técnico por el circuito primario (2) y calentando a la vez el agua sanitaria del circuito secundario (10), estando la zona de transmisión (22) comunicada con una zona de calentamiento del agua sanitaria (28) en donde se dispone alojado parcialmente el circuito secundario (10), **caracterizado porque** las paredes (24) son substancialmente planas, estando delimitado el canal central (23) por dos paredes (24) cada una de las cuales incluye una primera parte (24a) que delimita la zona de calentamiento del fluido técnico (21) del depósito (20) en donde se dispone alojado parcialmente el circuito primario (2), y una segunda parte (24b) continua a dicha primera parte (24a), disponiéndose las segundas partes (24b) enfrentadas entre sí, siendo el depósito (20) sustancialmente plano y extendiéndose por debajo de la superficie del colector (4).
- 10 2. Sistema térmico solar según la reivindicación 1, en donde el depósito (20) comprende en la zona de transmisión (22) unas paredes adicionales (25) que delimitan unos canales de recirculación (37) a través de los cuales retorna el fluido técnico hacia la zona de calentamiento del fluido técnico (21) del depósito (20).
- 15 3. Sistema térmico solar según la reivindicación 2, en donde las paredes adicionales (25) incluyen aberturas (27) que atraviesan dichas paredes adicionales (25) permitiendo la estratificación por temperatura del fluido técnico.
- 20 4. Sistema térmico solar según las reivindicaciones 2 y 3, en donde el depósito (20) comprende unos canales de comunicación (38) que comunican los canales de recirculación (37) con la zona de calentamiento del fluido técnico (21) del depósito principal (20), estando delimitado cada canal de comunicación (38) por una superficie lateral (32) del depósito (20) y por un extremo de la pared (24) que delimita el canal central (23).
- 25 5. Sistema térmico solar según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde las paredes adicionales (25) se disponen sustancialmente paralelas a las paredes (24) que delimitan el canal central (23).
- 30 6. Sistema térmico solar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el depósito (20) comprende una cámara de aire (29) en la zona de calentamiento del agua sanitaria (28) y al menos una válvula de ventilación (30) que permite al depósito (31) trabajar sin presión.
- 35 7. Sistema térmico solar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el depósito (20), el colector (4), el circuito primario (2) y parte del circuito secundario (10) se disponen alojados en el interior de una carcasa (45) formando una estructura integrada.
- 40 8. Sistema térmico solar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el depósito (20) está hecho de plástico.

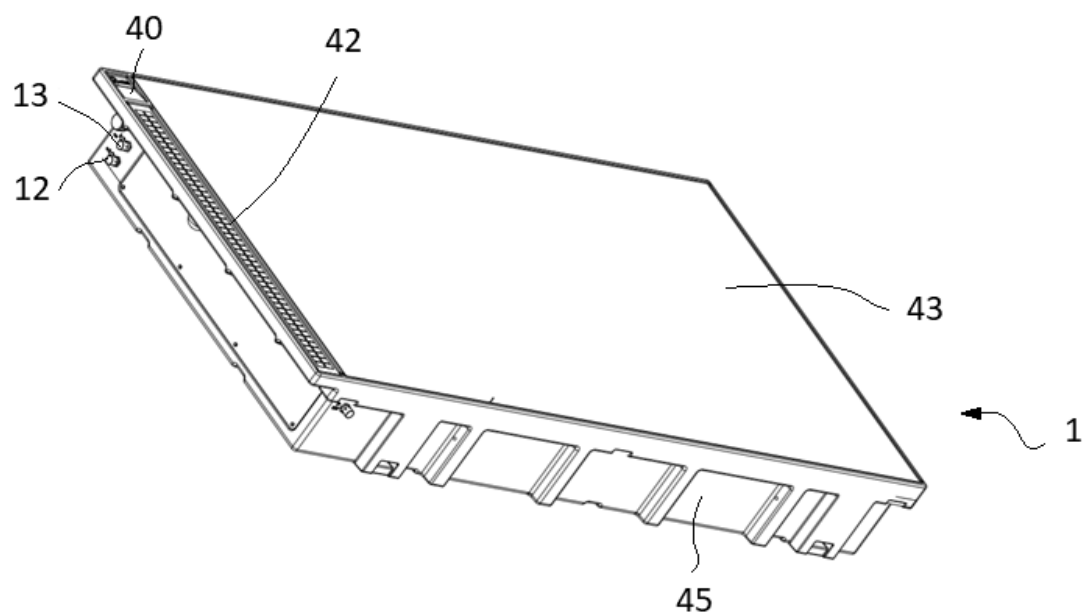


FIG. 1

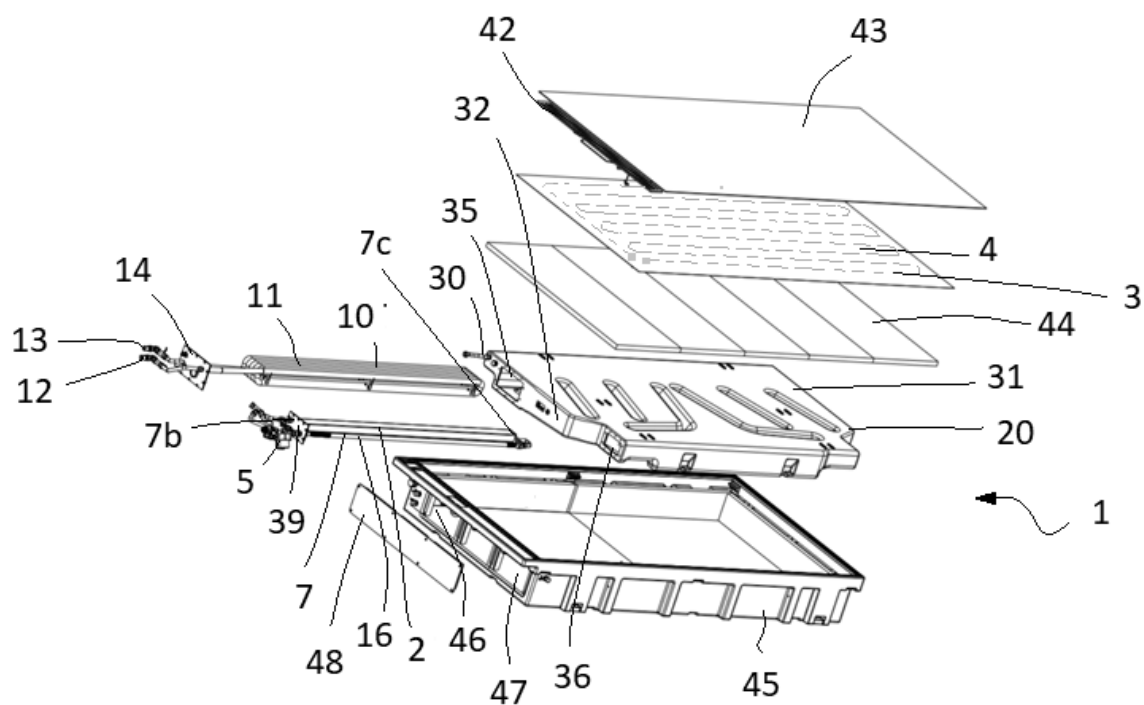


FIG. 2

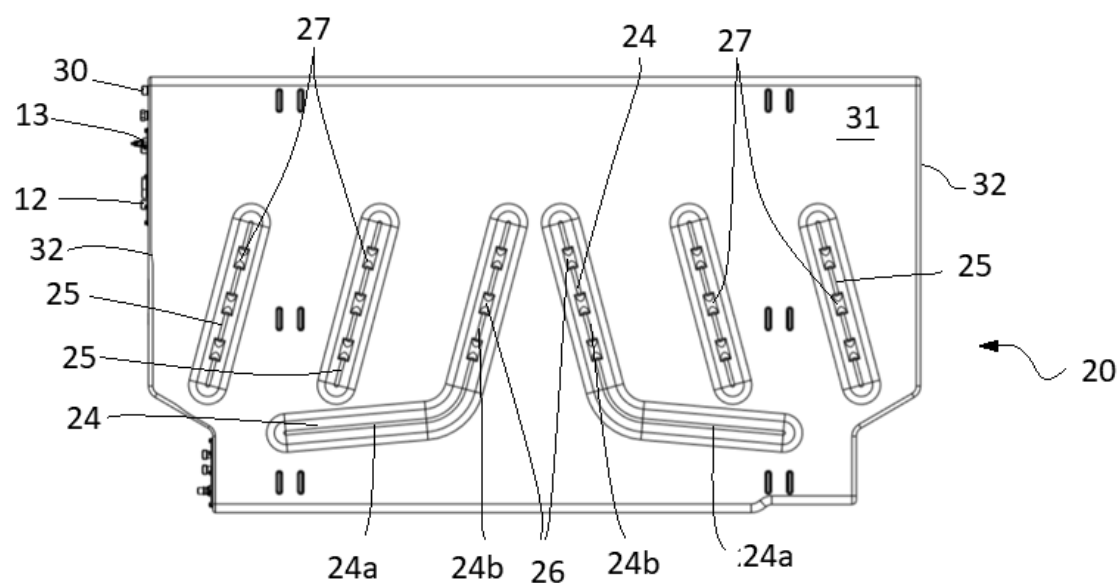


FIG. 3

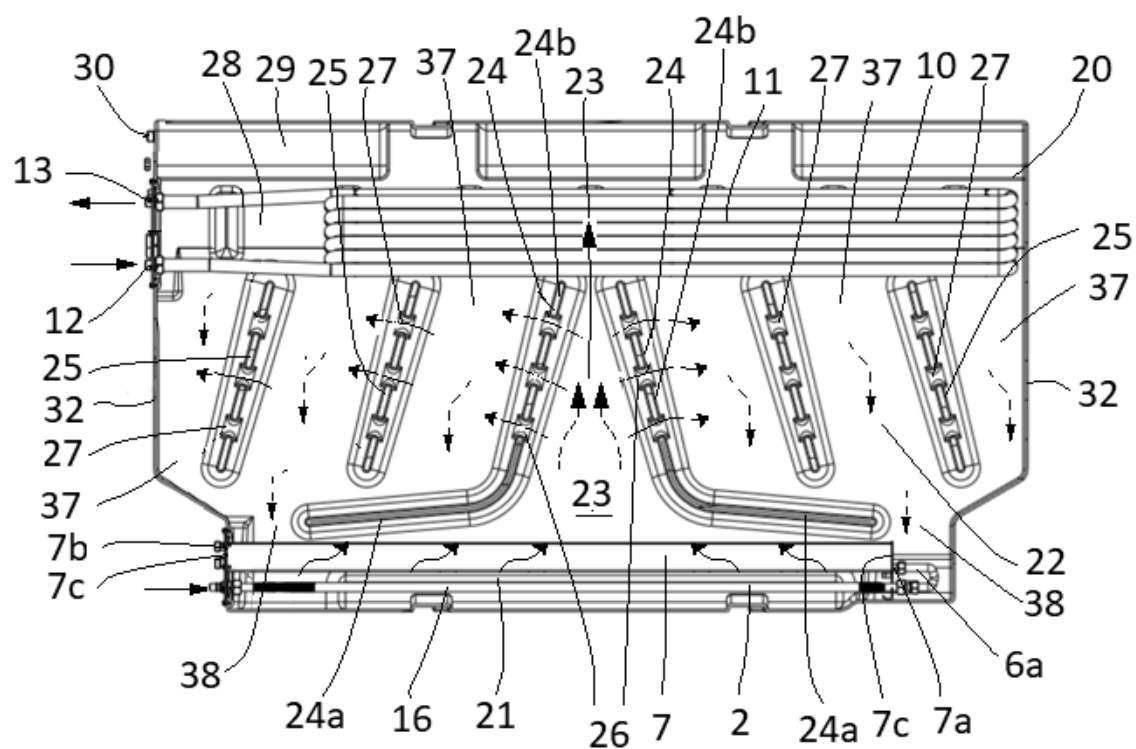


FIG. 4

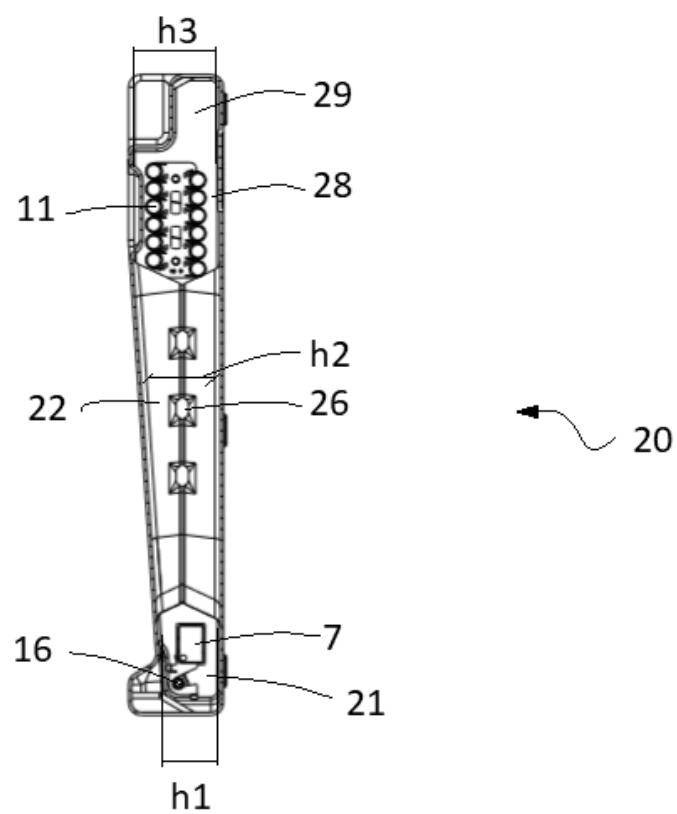


FIG. 5