(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 702 034**

(51) Int. Cl.:

F25B 21/02 (2006.01)
F25D 16/00 (2006.01)
F25D 31/00 (2006.01)
F28F 3/02 (2006.01)
F28D 7/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2012** **PCT/IB2012/057234**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013** **WO13088366**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2012** **E 12858650 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 2791598**

(54) Título: **Refrigerador de bebida bajo demanda**

(30) Prioridad:

12.12.2011 US 201161569303 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2019

(73) Titular/es:

SADOT, AVNER (100.0%)
Kineret 2
6515249 Tel Aviv, IL

(72) Inventor/es:

SADOT, AVNER y
HANUNA, SHAUL

(74) Agente/Representante:

CAMPELLO ESTEBARANZ, Reyes

ES 2 702 034 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Refrigerador de bebida bajo demanda

CAMPO Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a dispensadores para dispensar bebidas frías y, en particular, se refiere a un refrigerador de bebida bajo demanda que emplea un acumulador de energía térmica negativa que contiene material con cambio de fase (PCM).

La patente de Estados Unidos número 5918468 de Cassels et al. y la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número 2002/0162339 A1 de Harrison et al., ambas describen refrigeradores de bebida que incorporan una cantidad de material con cambio de fase (PCM). En ambos casos, sin embargo, se acopla térmicamente un dispositivo de bomba de calor principalmente a un conducto a través del cual fluye el líquido, con el material con cambio de fase simplemente proporcionando inercia térmica adicional, para un efecto de enfriamiento más uniforme. Cuando se usa un PCM con una temperatura de transición no muy por encima de cero grados Celsius, el funcionamiento de la bomba de calor en condiciones de flujo cero probablemente conduciría rápidamente a la congelación de cualquier bebida a base de agua dentro del conducto.

El documento de patente DE102005014742 A1 describe un refrigerador de bebida según el preámbulo de la reivindicación 1.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

La presente invención es un refrigerador de bebida.

Según la presente invención, se proporciona un refrigerador de bebida como se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, la bomba de calor comprende al menos un refrigerador termoeléctrico (TEC), y en el que el elemento de refrigeración es una placa fría de al menos un TEC.

Según una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, la bomba de calor comprende un sistema de refrigeración por compresión de vapor.

De acuerdo con una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, una mayoría de una longitud del conducto, desde la entrada a la salida, está sumergida en el acumulador de energía térmica negativa.

Según una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, la trayectoria de circuito del conducto incluye una pluralidad de segmentos de conducto sustancialmente paralelos que pasan a través de aberturas en la disposición de dispersión de energía térmica.

De acuerdo con una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, el conducto tiene un diámetro interno, y en el que la trayectoria de circuito tiene una longitud de trayectoria de flujo mayor que 100 veces el diámetro interno.

De acuerdo con una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, la disposición de dispersión de energía térmica comprende una serie de aletas de transferencia de calor de espesor submilimétrico.

De acuerdo con una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, la disposición de dispersión de energía térmica comprende una serie de aletas de transferencia de calor de espesor submilimétrico, estando la serie de aletas separadas por espacios de no más de 5 milímetros, los huecos se llenan con el material con cambio de fase.

De acuerdo con una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, la trayectoria de circuito del conducto incluye una pluralidad de segmentos de conducto sustancialmente paralelos que pasan a través de las aberturas en las aletas de transferencia de calor.

De acuerdo con una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, la mayor parte de la longitud del conducto, desde la entrada a la salida, está integrada dentro de un bloque térmicamente conductor, el bloque térmicamente conductor está acoplado térmicamente al acumulador de energía térmica negativa.

De acuerdo con una característica adicional de una forma de realización de la presente invención, también se proporciona una unidad de filtro de agua, en la que al menos parte de la unidad de filtro de agua se recibe dentro de un hueco, estando el hueco sustancialmente rodeado por el acumulador de energía térmica negativa, y en el que el conducto está configurado para interconectarse con la unidad de filtro de agua, de forma que la bebida pase a través del filtro como parte de la trayectoria del flujo desde la entrada hasta la salida.

También se proporciona de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención un método para enfriar una bebida bajo demanda, enfriando un acumulador de energía térmica negativa mediante el funcionamiento de la bomba de calor en condiciones de flujo cero, y, posteriormente, pasando la bebida a través de un conducto para ser enfriado por transferencia de calor al acumulador. También se contempla un método que se corresponde con el modo de operación de cualquier característica del refrigerador de bebida descrito aquí, solo o en combinación con el método anterior.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se describe en el presente documento, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
La Figura 1 es una vista isométrica de un refrigerador de bebida, construido y operativo de acuerdo con las enseñanzas de una forma de realización de la presente invención;
La Figura 2 es una vista isométrica recortada del refrigerador de bebida de la Figura 1;
La Figura 3 es una vista isométrica del refrigerador de bebida de la Figura 1 con cubiertas exteriores y una cubierta del acumulador de energía térmica negativa retirada;
La Figura 4 es una vista isométrica similar a la Figura 3 con un disipador de calor eliminado;
La Figura 5 es una vista isométrica similar a la Figura 4 con una capa aislante retirada;
La Figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo del plano designado VI en la Figura 1;
La Figura 7 es una vista isométrica girada del refrigerador de bebida de la Figura 1;
La Figura 8 es una vista isométrica similar a la Figura 7 con las cubiertas exteriores y una cubierta del acumulador de energía térmica negativa retirada;
La Figura 9 es una vista isométrica similar a la Figura 8 con una disposición de dispersión de energía térmica eliminada;
La Figura 10 es una vista isométrica similar a la Figura 9 con un conducto de transporte de bebida retirado;
La Figura 11 es una vista isométrica similar a la Figura 10 con una estructura aislante removida;
La Figura 12 es una representación esquemática de un refrigerador de bebida, construido y operativo de acuerdo con las enseñanzas de una forma de realización adicional de la presente invención;
La Figura 13 es una vista isométrica esquemática de un refrigerador de bebida, construido y operativo de acuerdo con las enseñanzas de una forma de realización adicional de la presente invención, que emplea una unidad de filtro de agua integrada;
La Figura 14 es una vista en corte isométrica del refrigerador de bebida de la Figura 13 que muestra la unidad de filtro de agua integrada extraída; y
La Figura 15 es una vista en corte isométrica del refrigerador de bebida de la Figura 13 con una cubierta quitada y que muestra la unidad de filtro de agua integrada insertada.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERENTES

La presente invención es un refrigerador de bebida.

Los principios y el funcionamiento de los refrigeradores de bebida de acuerdo con la presente invención se pueden entender mejor con referencia a los dibujos y la descripción que se acompaña.

Con referencia ahora a los dibujos, la presente invención se ilustrará en el presente documento con referencia a tres formas de realización no limitativas, pero particularmente preferidas: una primera forma de realización descrita con referencia a las Figuras 1-11; una segunda forma de realización descrita con referencia a la Figura 12; y una tercera forma de realización descrita con referencia a las Figuras 13-15. Para concisión de la presentación, solo la primera forma de realización se describe de manera integral, mientras que solo se discutirán posteriormente las características distintivas de las siguientes formas de realización. En consecuencia, la siguiente descripción de las

Figuras 1-11 debe considerarse genérica para todas las formas de realización, excepto cuando se indique explícitamente lo contrario.

Las Figuras 1-11 ilustran varias características de un refrigerador de bebida, generalmente designado como 10, construido y operativo de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En términos generales, el refrigerador de bebida 10 incluye una bomba de calor 12 que tiene un elemento de refrigeración acoplado térmicamente a un acumulador de energía térmica negativa 14. El acumulador de energía térmica negativa 14 incluye una disposición de dispersión de energía térmica 16 formada por material conductor térmico que se encuentra en contacto térmico con una cantidad de material con cambio de fase 18 que tiene una temperatura de cambio de fase por encima de cero grados Celsius. Un conducto 20 transporta la bebida a lo largo de al menos parte de una trayectoria de flujo desde una entrada 22 a una salida 24. El conducto 20 define una trayectoria de circuito acoplada térmicamente al acumulador de energía térmica negativa 14.

De acuerdo con la presente invención, el acumulador de energía térmica negativa 14 y el conducto 20 se despliegan de manera tal que la bomba de calor 12 es eficaz para enfriar el material con cambio de fase 18 más rápidamente que la bebida dentro del conducto 20. En otras palabras, la disposición de dispersión de energía térmica 16 está configurada de tal manera que la bomba de calor 12 extrae energía térmica principalmente del material con cambio de fase 18, para asegurar que la temperatura del material con cambio de fase se reduzca al menos tanto como la temperatura de la bebida dentro del conducto 20, incluso bajo condiciones de flujo cero. Esto garantiza que el acumulador de energía térmica negativa pueda cargarse completamente durante los períodos de baja demanda de dispensación de bebida sin riesgo de congelar la bebida dentro del conducto 20.

Para garantizar que el acoplamiento térmico entre el elemento de refrigeración y la cantidad de material con cambio de fase 18, sea más efectivo que el acoplamiento térmico entre el elemento de refrigeración y la bebida dentro del conducto 20, la configuración del acumulador de energía térmica negativa 14 es tal que una resistencia térmica absoluta entre el elemento de enfriamiento y la cantidad de material con cambio de fase 18 es menor que una resistencia térmica absoluta entre el elemento de enfriamiento y el agua dentro del conducto 20. A continuación se describen ejemplos estructurales de cómo se cumple esta condición.

En esta etapa, ya se apreciará que la presente invención facilita la implementación compacta de un refrigerador de bebida bajo demanda. Específicamente, al acumular "energía térmica negativa" durante los períodos de inactividad, una cantidad relativamente grande de bebida puede enfriarse bajo demanda a medida que fluye a través del conducto 20, sin requerir un gran volumen de almacenamiento para la bebida pre-enfriada, y, al mismo tiempo, evita las complicaciones debidas a la congelación de la propia bebida. Esta y otras ventajas de la presente invención se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción junto con los dibujos adjuntos.

En esta etapa, será útil definir cierta terminología como se usa en la descripción y en las reivindicaciones. El término "bebida" se utiliza para referirse a cualquier líquido potable que deba refrigerarse e incluye agua, zumos, leche, té, café, vino y otras bebidas. Se hace referencia a las bebidas como "a base de agua" donde el agua constituye la mayor parte del volumen de la bebida, ya sea porque el contenido de agua se agregue o se produzca de forma natural. En las implementaciones más particularmente preferidas, el refrigerador de la presente invención se usa como un refrigerador de agua, que puede ser parte de una barra de dispensación de agua solo fría o fría/caliente o puede ser un componente en un sistema de dispensación de bebida automatizado en el que el agua enfriada se mezcla posteriormente con otros componentes para preparar una bebida final.

El término "conducto" se utiliza para referirse a cualquier estructura cerrada para acomodar un flujo de bebida. Típicamente, el "conducto" de la presente invención es un tubo de metal. En ciertas implementaciones, el conducto puede estar provisto, al menos en parte, de una disposición de orificios a través de un bloque sólido de material.

El término "térmicamente conductor" y otros términos similares se utilizan en su sentido intuitivo para referirse a materiales y objetos que son conductores efectivos de calor, y se refieren aquí, principalmente, aunque no exclusivamente, a metales y aleaciones de metales, referidos genéricamente como "materiales metálicos". Los materiales particularmente preferidos incluyen, pero no se limitan a aluminio, cobre y acero inoxidable.

El término "resistencia térmica absoluta" se define, para una estructura particular, como la diferencia de temperatura requerida a través de la estructura para que una unidad de energía térmica fluya a través de la estructura por unidad de tiempo, es decir, grados centígrados por vatio. Por lo tanto, la propiedad de que la resistencia térmica absoluta entre el elemento de enfriamiento de la bomba de calor y el material con cambio de fase, es menor que la resistencia térmica absoluta entre el elemento de enfriamiento y la bebida dentro del conducto, estableciendo inherentemente

una jerarquía o prioridad del enfriamiento. El efecto actúa principalmente sobre el material con cambio de fase, lo que facilita la "carga" completa del acumulador por debajo de su temperatura de cambio de fase, sin congelar la bebida dentro del conducto.

Se hace referencia aquí a un acumulador para "energía térmica negativa". El término "energía térmica negativa" se utiliza en el presente documento para referirse a un déficit de energía térmica en relación con las condiciones ambientales y/o la temperatura de entrada de la bebida, y significa una capacidad para absorber energía térmica de materiales adyacentes. Esta terminología refleja el concepto de que el acumulador 14 funciona esencialmente como un acumulador para almacenar el "frío" que luego se puede utilizar para enfriar el flujo de la bebida. El acumulador se considera completamente "cargado" cuando el material con cambio de fase se convierte completamente a su fase sólida (excluyendo cualquier volumen muerto de PCM que pueda no estar en contacto térmico completo con la disposición de dispersión de energía térmica 16).

En cuanto a las características del refrigerador de bebida 10 con más detalle, para ciertas aplicaciones, se considera ventajoso implementar la bomba de calor 12 como uno o más refrigeradores termoeléctricos (TEC), donde el elemento de enfriamiento es la placa fría del TEC. Tal implementación se ilustra aquí, con el TEC visible en las Figuras 2, 4-6, 10 y 11. El uso de un TEC proporciona una implementación particularmente compacta y de bajo mantenimiento. El enfoque basado en acumuladores de la presente invención permite el uso de TECs de baja potencia para cargar gradualmente el acumulador 14 que luego enfría rápidamente el agua bajo demanda.

En un conjunto alternativo de implementaciones (no mostrado), la bomba de calor se implementa como un sistema de refrigeración por compresión de vapor. En este caso, el elemento de enfriamiento (evaporador) se implementa preferiblemente como una disposición de tubos que pasan a través del acumulador 14 de una manera similar a, y se intercalan con, el conducto 20.

Pasando ahora a la estructura del acumulador de energía térmica negativa 14 de acuerdo con la presente invención, la disposición de dispersión de energía térmica 16 emplea una serie de aletas de transferencia de calor de espesor submilimétrico separadas por espacios de no más de 5 milímetros. Para mayor claridad de la presentación, las aletas se omiten de las Figuras 2 y 9, pero se muestran en las Figuras 3-5 y 8. Más preferiblemente, se utilizan espesores de aleta de entre 0.1 milímetros y 0.3 milímetros, y los espacios entre las aletas no son más de 3 milímetros. Estructuras con parámetros similares y las técnicas de fabricación correspondientes, son bien conocidas en el campo de los intercambiadores de calor enfriados por aire y no se describirán aquí en detalle. De acuerdo con las enseñanzas de la presente invención, esta estructura se sumerge en el material con cambio de fase de manera que estos espacios se llenan con el material con cambio de fase. Esto da como resultado un área de contacto térmico muy alta entre las aletas y el PCM, proporcionando un acoplamiento térmico altamente efectivo (baja resistencia térmica absoluta) entre el elemento de enfriamiento de la bomba de calor y el PCM. El acoplamiento térmico a la superficie de los TECs 12 se logra a través de una placa 26 térmicamente conductora.

El PCM está contenido preferiblemente dentro y alrededor de las aletas por un alojamiento 28 (Figuras 2 y 6) que se sella contra la placa 26 en una junta 30. El alojamiento 28 está preferiblemente rodeado por una cubierta aislante exterior 32. El conjunto de aletas abarca sustancialmente el volumen interno del alojamiento 28, aunque la periferia del volumen puede tener inevitablemente un cierto "espacio muerto" dentro del cual el PCM está acoplado térmicamente de manera menos eficaz. Dicho espacio muerto se ignora con el propósito de discutir el rendimiento termodinámico de la presente invención.

Están disponibles comercialmente una amplia gama de materiales con cambio de fase con temperaturas de transición adecuadas. Las temperaturas de transición deseadas para implementar la presente invención están claramente por encima de cero grados Celsius y por debajo de la temperatura de dispensación deseada para la bebida, que típicamente se encuentra en el intervalo de 5-12 grados Celsius. Las temperaturas de transición preferidas se encuentran típicamente en el rango de 2 a 8 grados Celsius. A modo de ejemplo particularmente preferido, pero no limitativo, un PCM adecuado se encuentra disponible comercialmente de Rubitherm-Technologies GmbH (DE), con el nombre de RUBITHERM® RT 5 HC, con un punto de fusión en el rango de 5-6 ° C.

El estado (grado de carga) del acumulador es monitoreado preferiblemente por uno o más sensores de temperatura desplegados en contacto térmico con el PCM. En particular, al menos un sensor de temperatura se despliega preferiblemente en un lugar que se determina que es el "último en solidificarse" de acuerdo con los patrones de flujo térmico normal de enfriamiento del PCM mediante el funcionamiento de la bomba de calor, lo que proporciona una indicación del estado completamente cargado del acumulador. Más preferiblemente, una pluralidad de sensores dispuestos en múltiples ubicaciones dentro o adyacentes al acumulador, proporcionan datos para una evaluación

más precisa del estado del acumulador en un amplio rango de condiciones operativas.

Volviendo ahora a las propiedades del conducto 20, este está preferiblemente acoplado térmicamente a la disposición de las aletas de transferencia de calor pasando a través de las aberturas en las aletas. El acoplamiento térmico efectivo se logra mejor formando una abertura a través de las aletas de tamaño ligeramente menor que el diámetro externo del conducto y luego forzando el conducto a través de las aberturas. Para este fin, la trayectoria de circuito del conducto incluye preferiblemente una pluralidad de segmentos de conducto sustancialmente paralelos que pasan a través de aberturas en las aletas de transferencia de calor. Estos segmentos están interconectados por partes de conexión arqueadas para formar una trayectoria de flujo alargada.

Se notará que el acoplamiento térmico entre las aletas y el conducto 20 es típicamente a lo largo de los bordes de los orificios a través de las aletas, en contraste con el gran contacto superficial de las aletas con el PCM, asegurando así el diferencial en la resistencia térmica descrito arriba. En ciertas implementaciones, se pueden proporcionar juegos separados de aletas para el acoplamiento térmico del conducto 20 al PCM sin acoplamiento directo a la bomba de calor 12. Sin embargo, esto no suele ser necesario.

Con el fin de lograr un intercambio de calor suficiente en condiciones de flujo continuo con tasas de dispensación preferidas de al menos 1,5 litros por minuto (más preferiblemente 1,8 litros por minuto), es preferible emplear un conducto de diámetro relativamente pequeño y una trayectoria de flujo larga. Por lo tanto, el diámetro interno del conducto 20 es preferiblemente de no más de 12 mm, y lo más preferiblemente en el rango de 5-8 mm. La longitud de la trayectoria de flujo es preferiblemente de al menos 3 metros, y lo más preferiblemente en el rango de 5-8 metros. La relación entre la longitud de la trayectoria de flujo y el diámetro interno es preferiblemente superior a 100. Además de garantizar un tiempo de permanencia suficiente de la bebida dentro del conducto y proporcionar un área de superficie relativamente grande para la transferencia de calor entre la bebida y el conducto, estos parámetros también fomentan la generación de características de flujo turbulento dentro del conducto, lo que mejora aún más la transferencia de calor entre la bebida y la pared del conducto.

Aunque se describe en el presente documento una implementación con una serie de aletas de transferencia de calor, debe observarse que una forma de realización alternativa (no mostrada) implementa la disposición de dispersión de energía térmica 16 utilizando una cantidad de una espuma metálica de celda abierta. Una espuma metálica conductora con parámetros adecuadamente elegidos del grosor de la pared de la celda y el tamaño de la celda, puede proporcionar propiedades de distribución del calor muy similares a las de la estructura de la matriz de aletas descrita anteriormente.

Pasando ahora a las características restantes del refrigerador de bebida 10, como se ve mejor en las Figuras 3, 4, 10 y 11, el lado caliente de cada TEC (u otra bomba de calor) 12, está acoplado térmicamente a un disipador de calor 34 que, en el ejemplo que se muestra aquí, es enfriado por aire por el flujo de aire forzado generado por una serie de ventiladores 36. Una estructura aislante 38 separa los lados caliente y frío de la bomba de calor. Una cubierta exterior 40 protege el disipador de calor 34 y define la ventilación de flujo de aire a través de la cual el aire es conducido por los ventiladores 36.

Como se mencionó anteriormente, el refrigerador de bebida 10 típicamente es parte de un sistema más grande que puede suministrar agua caliente y fría bajo demanda y/o que puede preparar otras bebidas calientes y/o frías. Además de los componentes estructurales ilustrados hasta ahora, el refrigerador generalmente incluye varios componentes de control que incluyen típicamente válvulas de control de flujo accionadas electrónicamente, lógica de conmutación para el funcionamiento e interrupción de la bomba de calor, uno o más sensores de temperatura o termostatos para determinar cuándo el PCM en una o más regiones del acumulador de energía térmica negativa se ha solidificado, una o más entradas de usuario o controles desde otro módulo de un sistema automatizado, y un controlador electrónico que responde a los diversos sensores y entradas para accionar las válvulas y la bomba de calor. Los componentes de control pueden compartirse con otros módulos de un sistema compuesto de dispensación de bebida.

En algunos casos, por ejemplo, cuando se requiere un control ajustable de la temperatura de dispensación de bebida, puede ser preferible trabajar con un PCM que tenga una temperatura de transición en el extremo inferior del rango de temperaturas de dispensación requeridas y luego mezclar cantidades controladas de bebidas refrigeradas y bebidas no refrigeradas para obtener la temperatura final deseada. La mezcla se puede realizar en la taza mediante la dispensación simultánea o secuencial de los componentes refrigerados y no refrigerados en la taza. Alternativamente, se proporciona una unidad de mezcla dedicada a mezclar bebidas refrigeradas y no refrigeradas en las proporciones requeridas inmediatamente antes de dispensarlas.

Volviendo ahora a la Figura 12, debe observarse que el conducto 20 no necesariamente tiene que sumergirse dentro del acumulador de energía térmica negativa 14. En el ejemplo del refrigerador de bebida 100 ilustrado esquemáticamente, la mayoría de una longitud del conducto 20 desde la entrada 22 a la salida 24 se integra dentro de un bloque termo conductor 102 que está acoplado térmicamente al acumulador de energía térmica negativa 14. Esta configuración también satisface claramente la condición antes mencionada de menor resistencia térmica absoluta entre la bomba de calor 12 y el acumulador 14 que entre la bomba de calor 12 y el conducto 20, ya que la transferencia de calor del conducto 20 a la bomba de calor 12 ocurre a través del acumulador 14. En todos los demás aspectos, el refrigerador de bebida 100 es similar en estructura y funcionamiento al refrigerador de bebida 10 descrito anteriormente.

Volviendo finalmente a las Figuras 13 a 15, se muestra una variante adicional del refrigerador de bebida generalmente designado 200, construido y operativo de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En términos generales, el refrigerador de bebida 200 es similar en estructura y funcionamiento al refrigerador de bebida 10 descrito anteriormente. Para facilitar la comprensión, los componentes equivalentes se numeran de manera similar.

Además de los componentes descritos anteriormente, el refrigerador de bebida 200 incluye adicionalmente una unidad de filtro de agua 202 que se recibe, al menos parcialmente, dentro de un hueco 204 formado en el acumulador de energía térmica negativa 14. Al incluir al menos parte de la unidad de filtro de agua dentro del volumen del acumulador 14, el acumulador contribuye al enfriamiento y/o ayuda a mantener la temperatura del agua refrigerada dentro del filtro, lo que aumenta efectivamente la capacidad del dispositivo para suministrar agua refrigerada bajo demanda.

Estructuralmente, el hueco 204 está preferiblemente rodeado sustancialmente por un acumulador de energía térmica negativa 14, lo que significa que, en al menos un plano, el acumulador 14 se extiende alrededor de al menos 270 ° de la periferia del hueco 204. En la implementación particularmente preferida mostrada aquí, el hueco 204 está completamente abarcado por el acumulador 14 y se extiende hasta una profundidad suficiente para recibir sustancialmente todo el volumen de la unidad de filtro de agua 202.

El conducto 20 está configurado para interconectarse con la unidad de filtro de agua 202, de modo que la bebida (en este caso, agua) pasa a través del filtro como parte del recorrido del flujo desde la entrada 22 a la salida 24. En la implementación particularmente preferida ilustrada aquí, la unidad de filtro de agua 202 proporciona la porción terminal de la ruta de flujo que conduce directamente a la salida 24. Esta opción ofrece una serie de ventajas, que incluyen minimizar el volumen de agua que se debe desechar al reemplazar y lavar el filtro.

En todos los demás aspectos, la estructura y funcionamiento del refrigerador de bebida 200 se entenderán por analogía con la descripción del refrigerador de bebida 10 anterior.

Se apreciará que las descripciones anteriores están destinadas solo a servir como ejemplos, y que muchas otras formas de realización son posibles dentro del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un refrigerador de bebida (10, 100, 200) que comprende:
(a) una bomba de calor (12) que tiene un elemento de refrigeración;
(b) un acumulador de energía térmica negativa (14) acoplado térmicamente a dicho elemento de enfriamiento, comprendiendo dicho acumulador de energía térmica negativa:
(i) una disposición de dispersión de energía térmica (16) formada a partir de material térmicamente conductor, y
(ii) una cantidad de material con cambio de fase (18) que tiene una temperatura de cambio de fase por encima de cero grados centígrados, desplegándose dicho material con cambio de fase en contacto térmico con dicho material térmicamente conductor; y
(c) un conducto (20) que define una trayectoria de circuito para transportar la bebida a lo largo de al menos parte de una trayectoria de flujo desde una entrada (22) a una salida (24), estando dicho conducto térmicamente acoplado a dicho acumulador de energía térmica negativa,

caracterizado porque dicha disposición de dispersión de energía térmica comprende un conjunto de aletas de transferencia de calor, de espesor submilimétrico, en el que dicho conjunto de aletas está espaciado por espacios de no más de 5 milímetros, dichos espacios se llenan con dicho material con cambio de fase, dicha disposición de dispersión de calor abarca un volumen que contiene dicho material con cambio de fase, de tal manera que el acoplamiento térmico de dicho elemento de enfriamiento a dicho acumulador de energía térmica negativa logra una resistencia térmica absoluta entre dicho elemento de enfriamiento y dicha cantidad de material con cambio de fase, que es inferior a la resistencia térmica absoluta entre dicho elemento de enfriamiento y la bebida dentro de dicho conducto, lo que hace que dicha bomba de calor sea efectiva para enfriar dicho material con cambio de fase más rápidamente que la bebida dentro de dicho conducto.

2. El refrigerador de bebida de la reivindicación 1, en el que la mencionada bomba de calor (12) comprende al menos un refrigerador termoeléctrico (TEC), y en el que dicho elemento de refrigeración es una placa fría de dicho al menos un TEC.

3. El refrigerador de bebida de la reivindicación 1, en el que la mencionada bomba de calor (12) comprende un sistema de refrigeración por compresión de vapor.

4. El refrigerador de bebida de la reivindicación 1, en el que una mayoría de una longitud de dicho conducto (20) desde la mencionada entrada (22) a la mencionada salida (24) está sumergida en el mencionado acumulador en energía térmica negativa (14).

5. El refrigerador de bebida de la reivindicación 4, en el que la mencionada trayectoria de circuito del mencionado conducto incluye una pluralidad de segmentos de conducto paralelos que pasan a través de aberturas en dicha disposición de dispersión de calor-energía.

6. El refrigerador de bebida de la reivindicación 5, en el que los mencionados segmentos de conducto paralelos están interconectados por porciones de conexión arqueadas para formar la mencionada trayectoria de flujo del circuito.

7. El refrigerador de bebida de la reivindicación 1, en el que el mencionado conducto (20) tiene un diámetro interno, y en el que la mencionada trayectoria del circuito tiene una longitud de trayectoria de flujo mayor que 100 veces dicho diámetro interno.

8. El refrigerador de bebida de la reivindicación 1, en el que la mayoría de una longitud del mencionado conducto (20) desde la mencionada entrada (22) a la mencionada salida (24), está integrada dentro de un bloque térmicamente conductor (102), estando dicho bloque térmicamente conductor acoplado térmicamente al mencionado acumulador de energía térmica negativa (14).

9. El refrigerador de bebida de la reivindicación 1, que comprende además una unidad de filtro de agua (202), en la que al menos parte de dicha unidad de filtro de agua se recibe dentro de un hueco (204), estando dicho hueco rodeado por el mencionado acumulador de energía térmica negativa (14), y en el que el mencionado conducto está configurado para interconectarse con dicha unidad de filtro de agua de tal manera que la bebida pase a través de dicho filtro como parte de la mencionada trayectoria de flujo desde la mencionada entrada a la mencionada salida.

FIG. 1

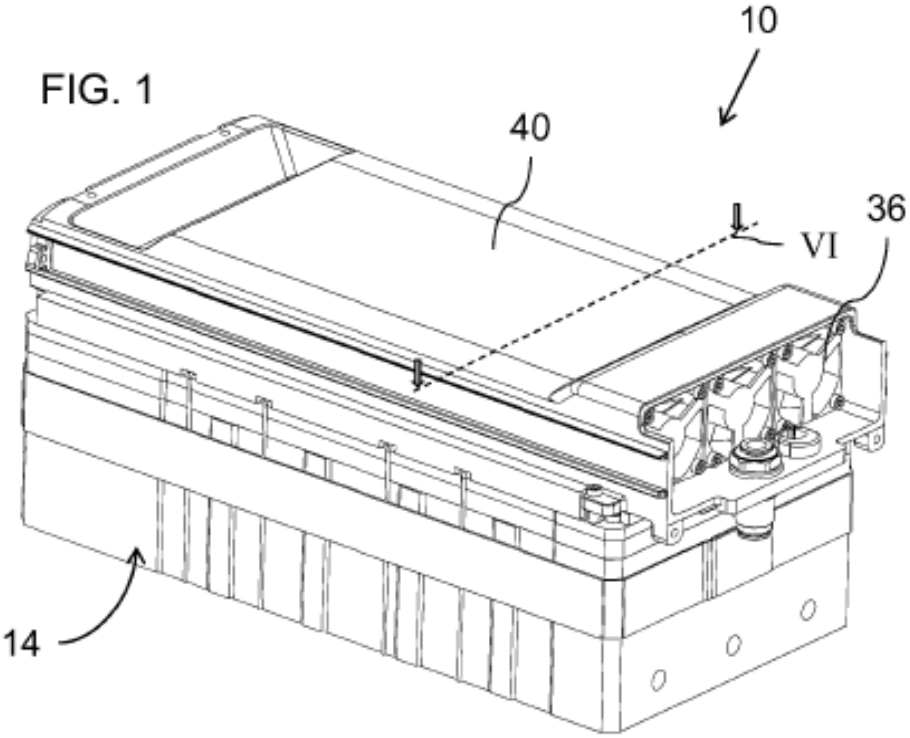

FIG. 2

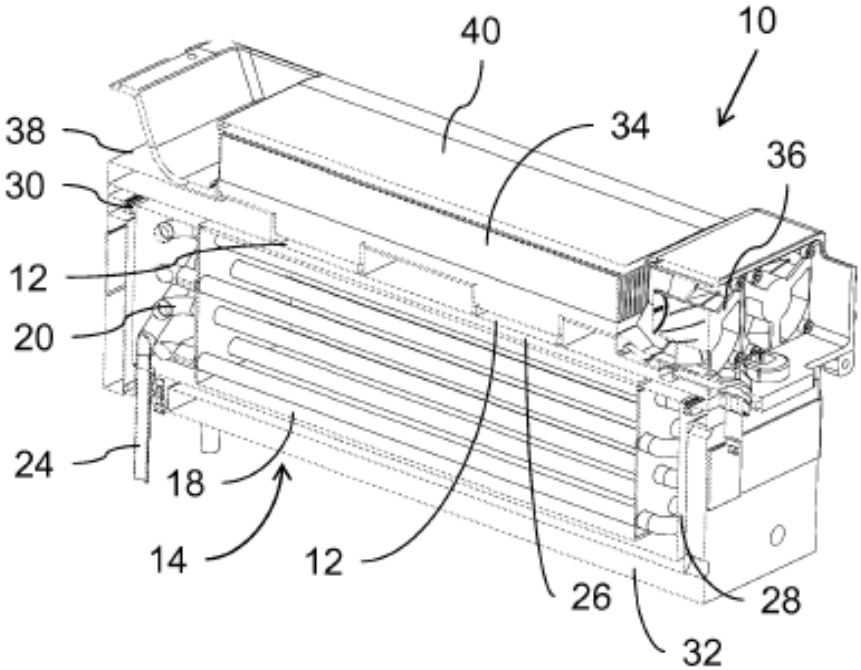

FIG. 3

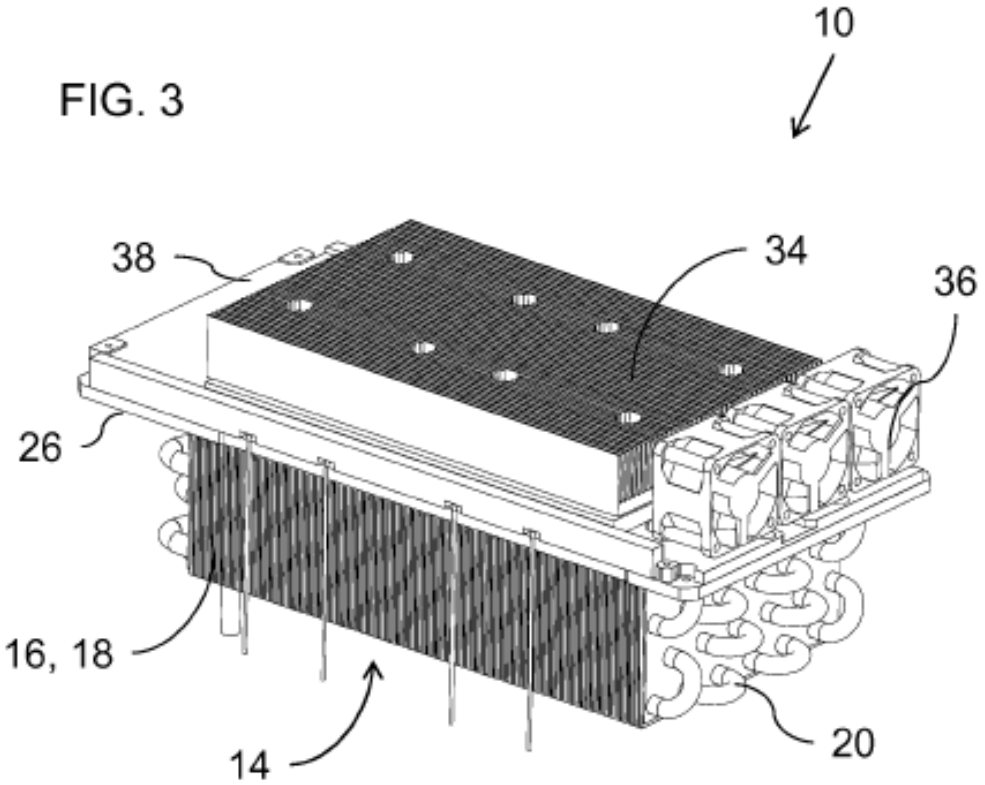

FIG. 4

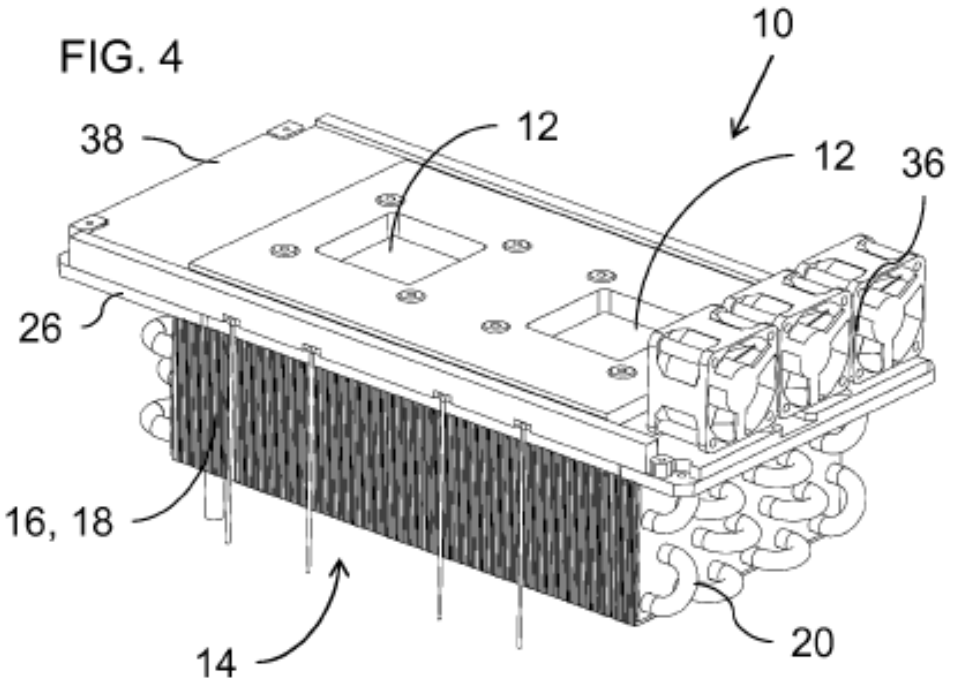

FIG. 5

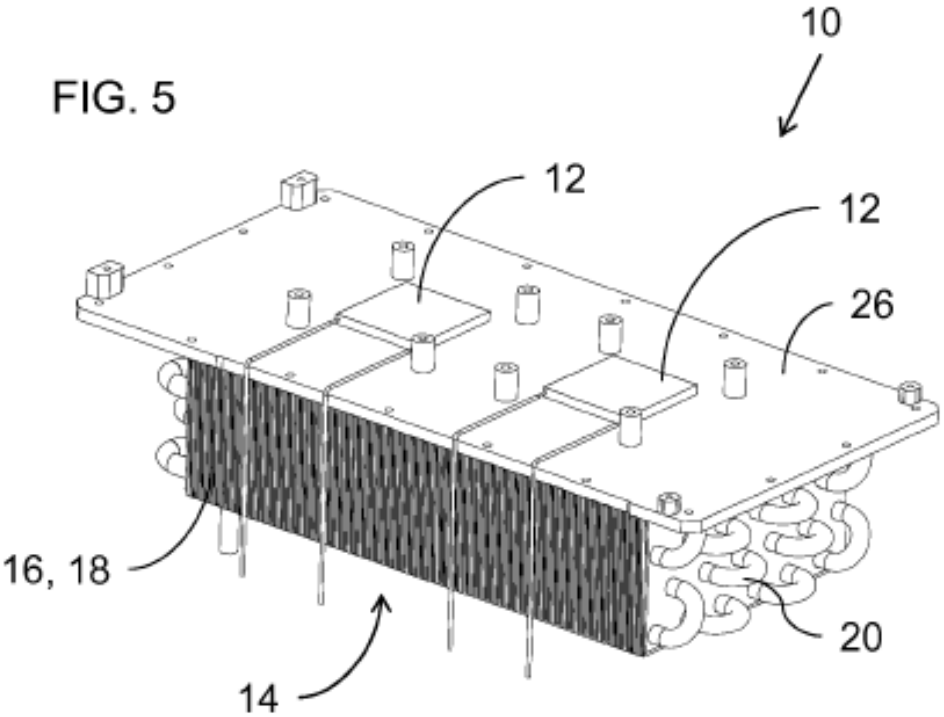

FIG. 6

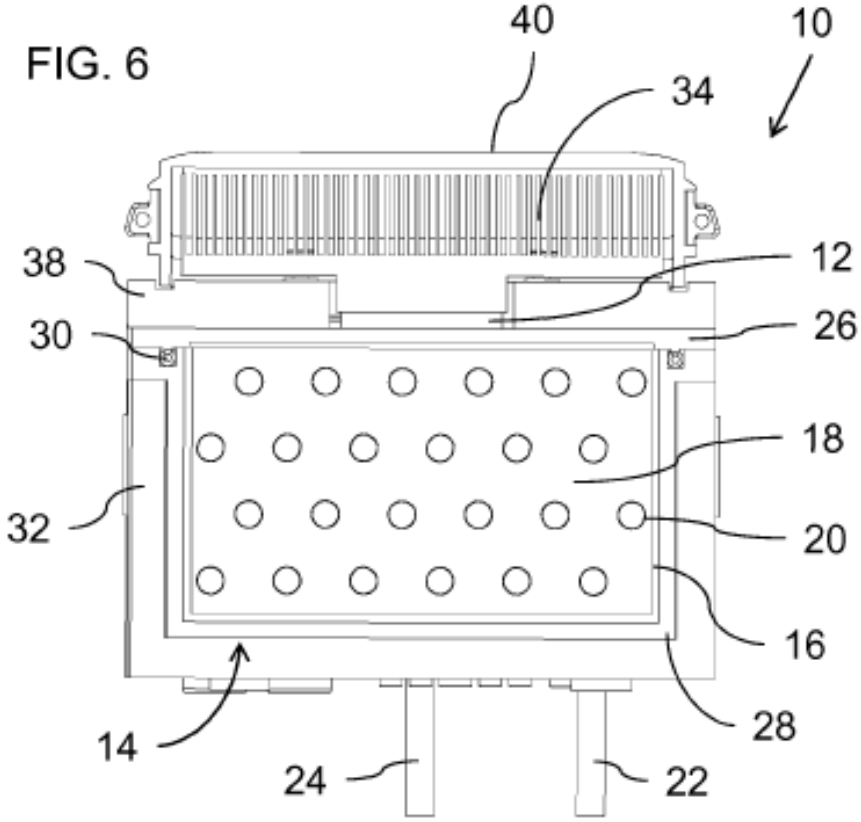

FIG. 7

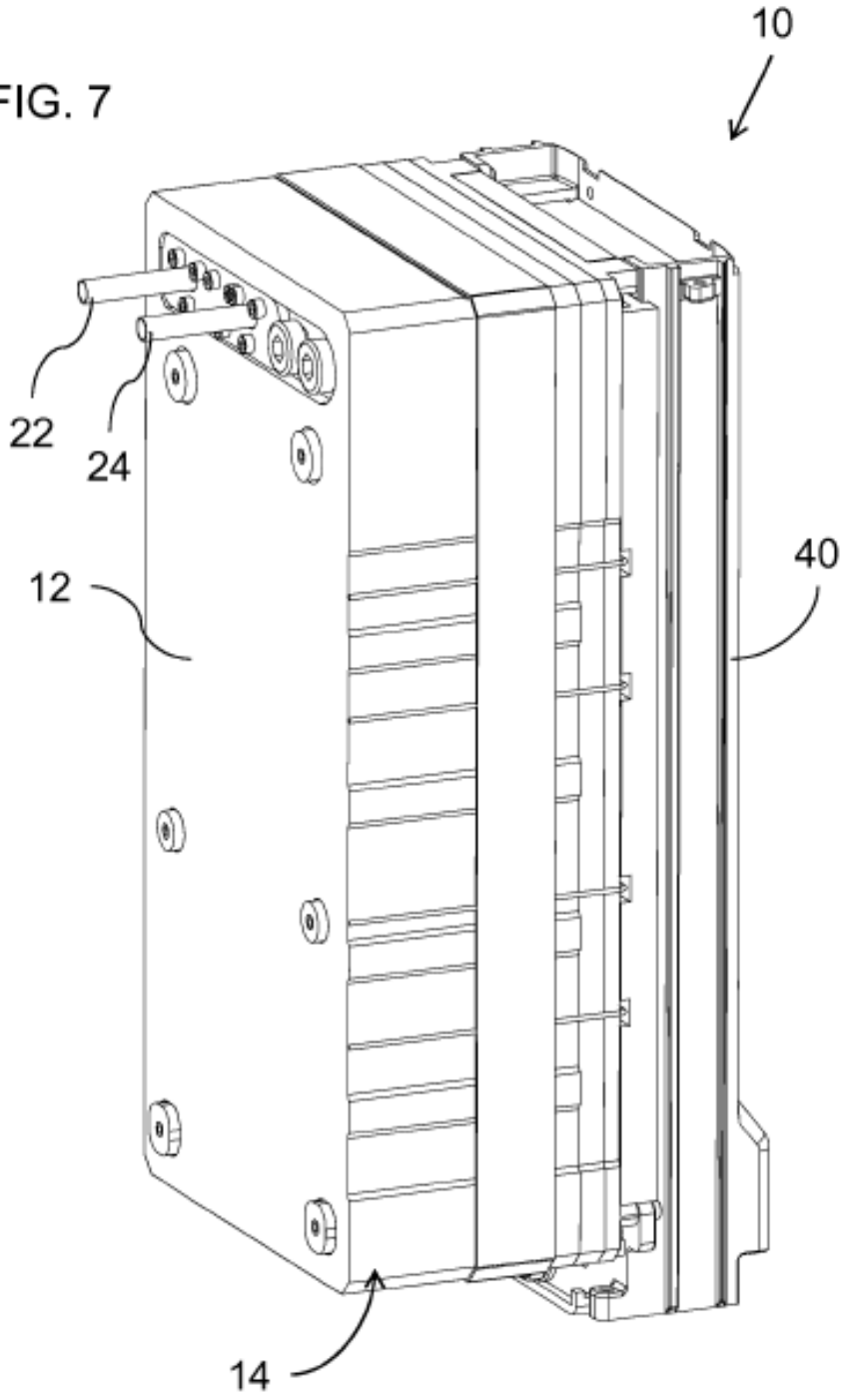

FIG. 8

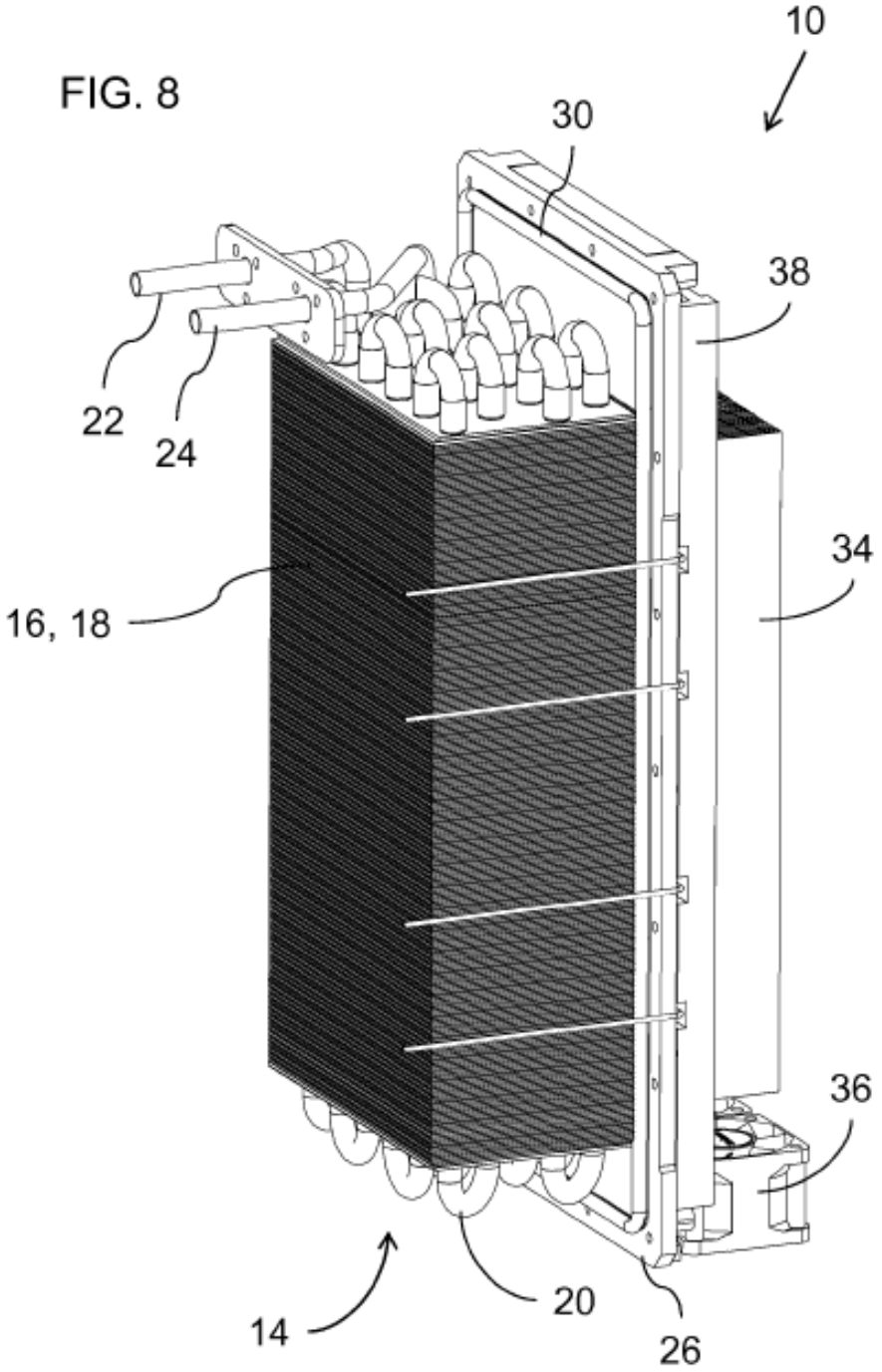

FIG. 9

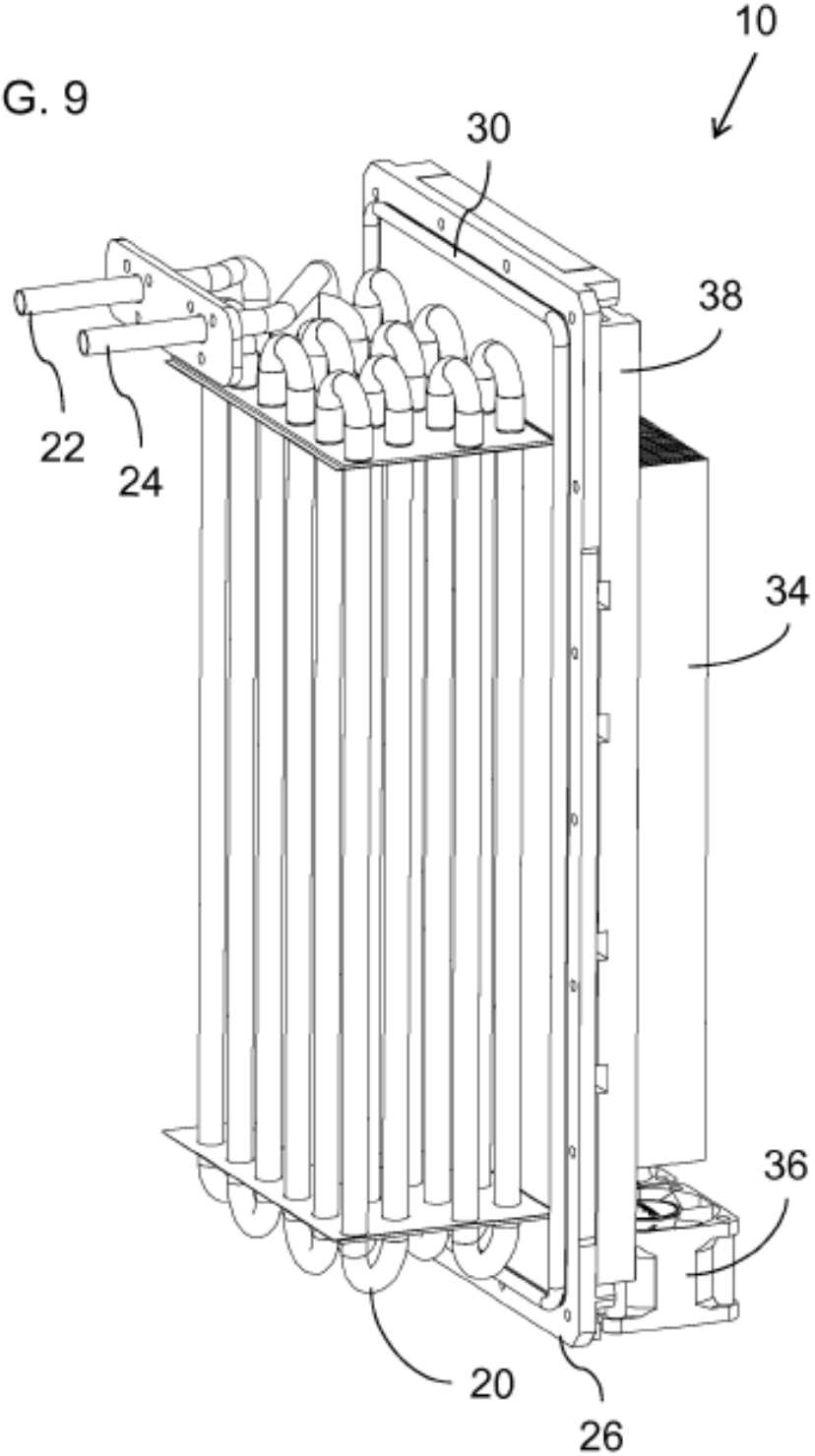

FIG. 10

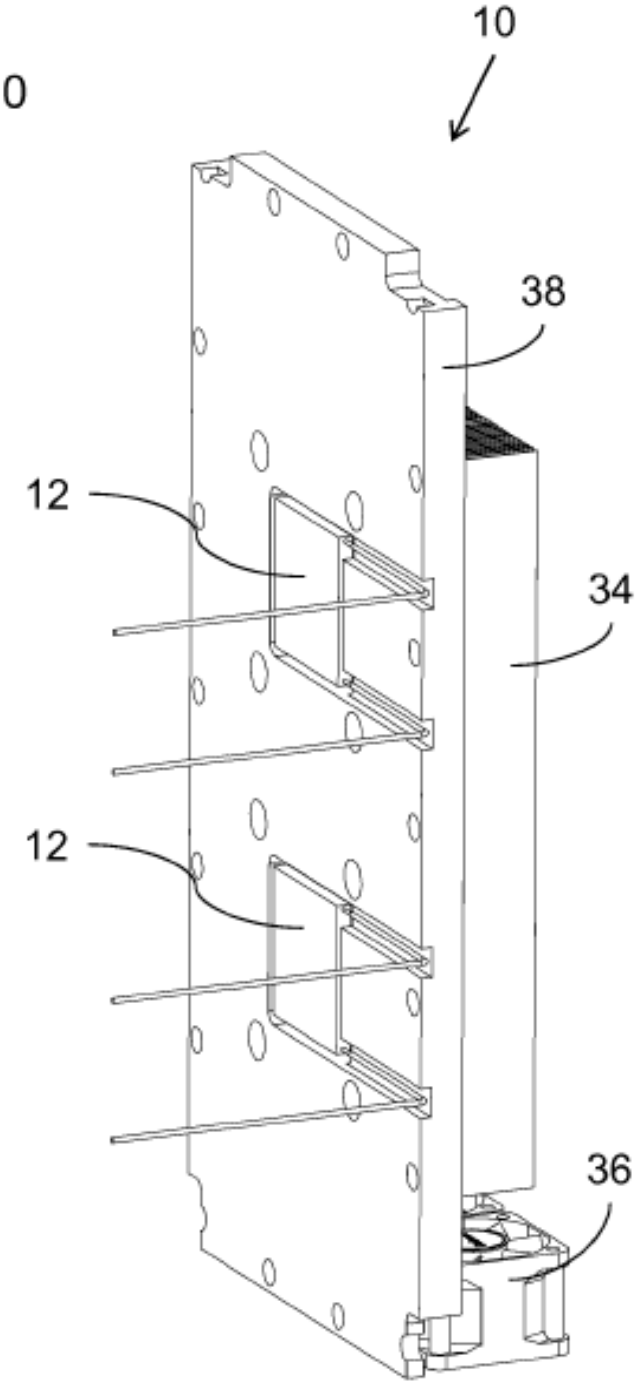

FIG. 11

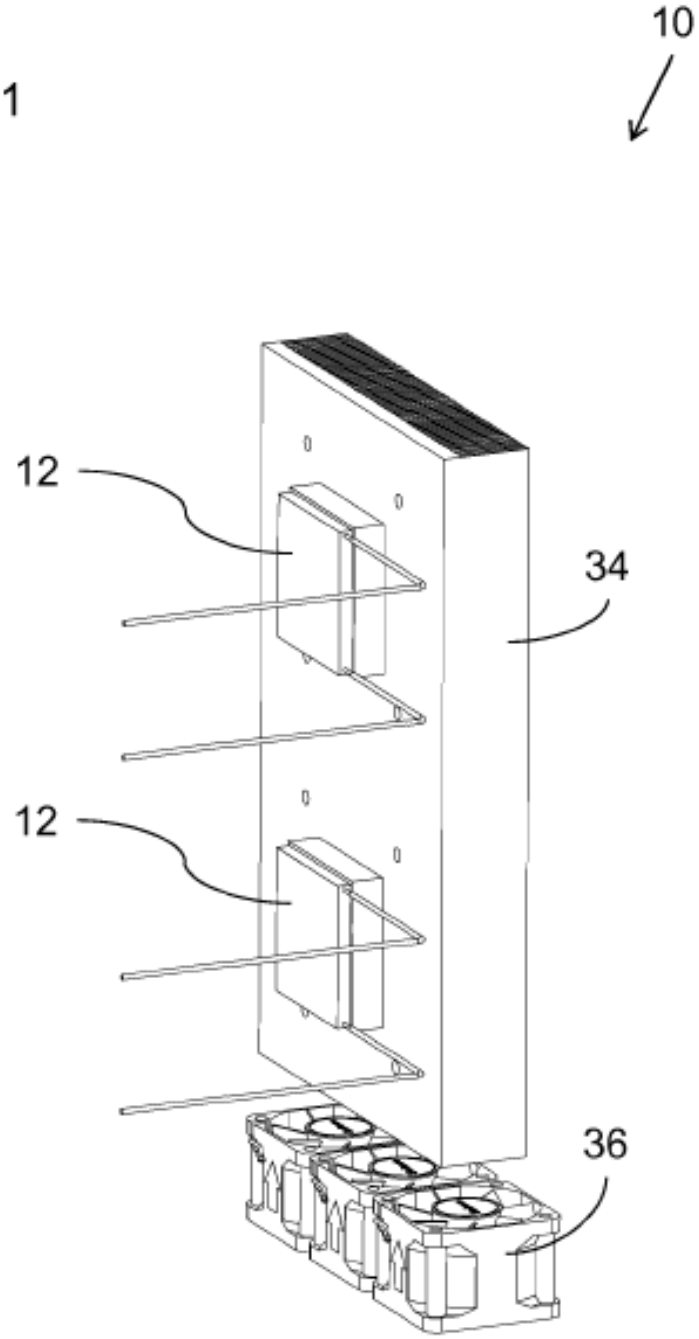

FIG. 12

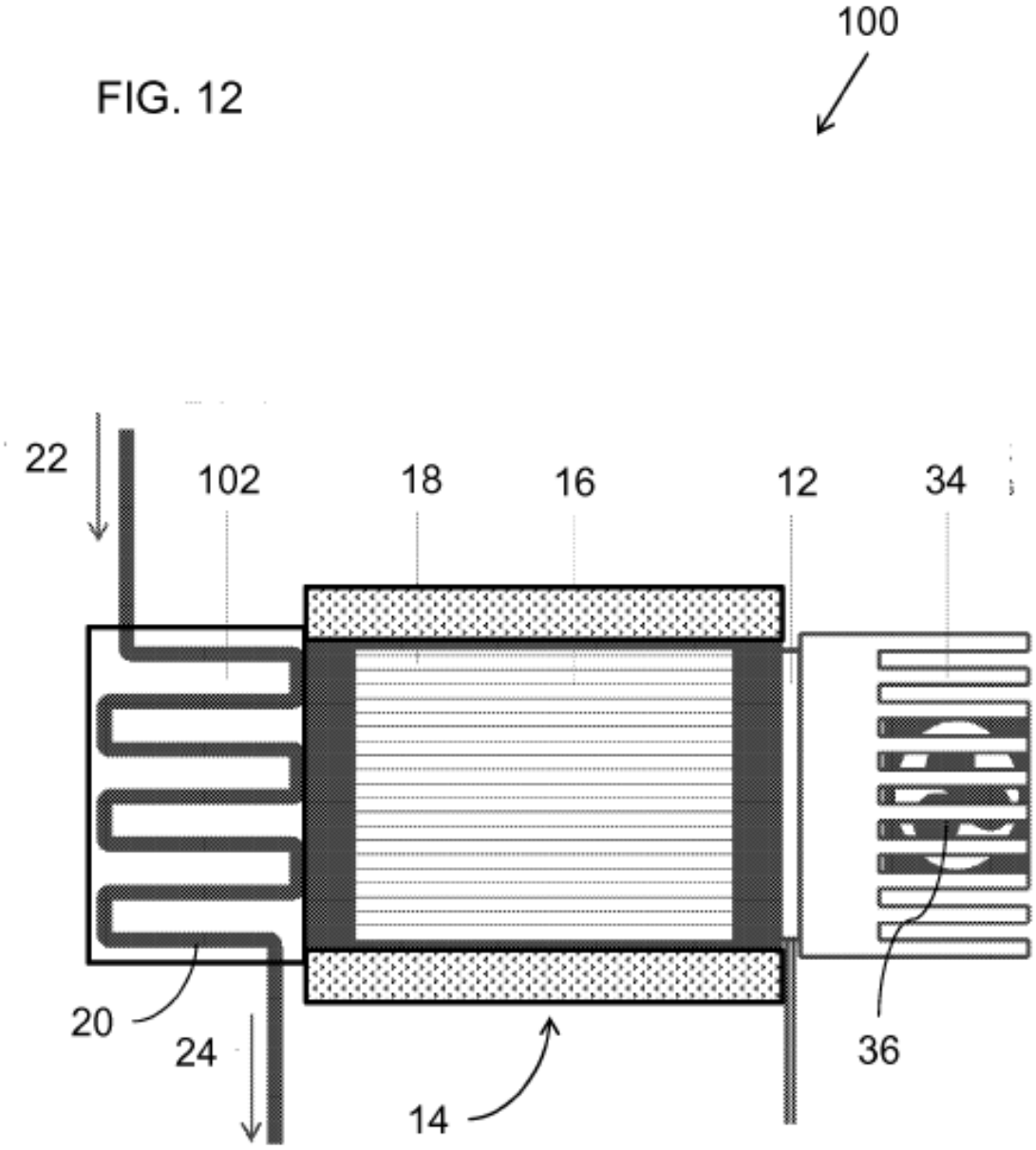

FIG. 13

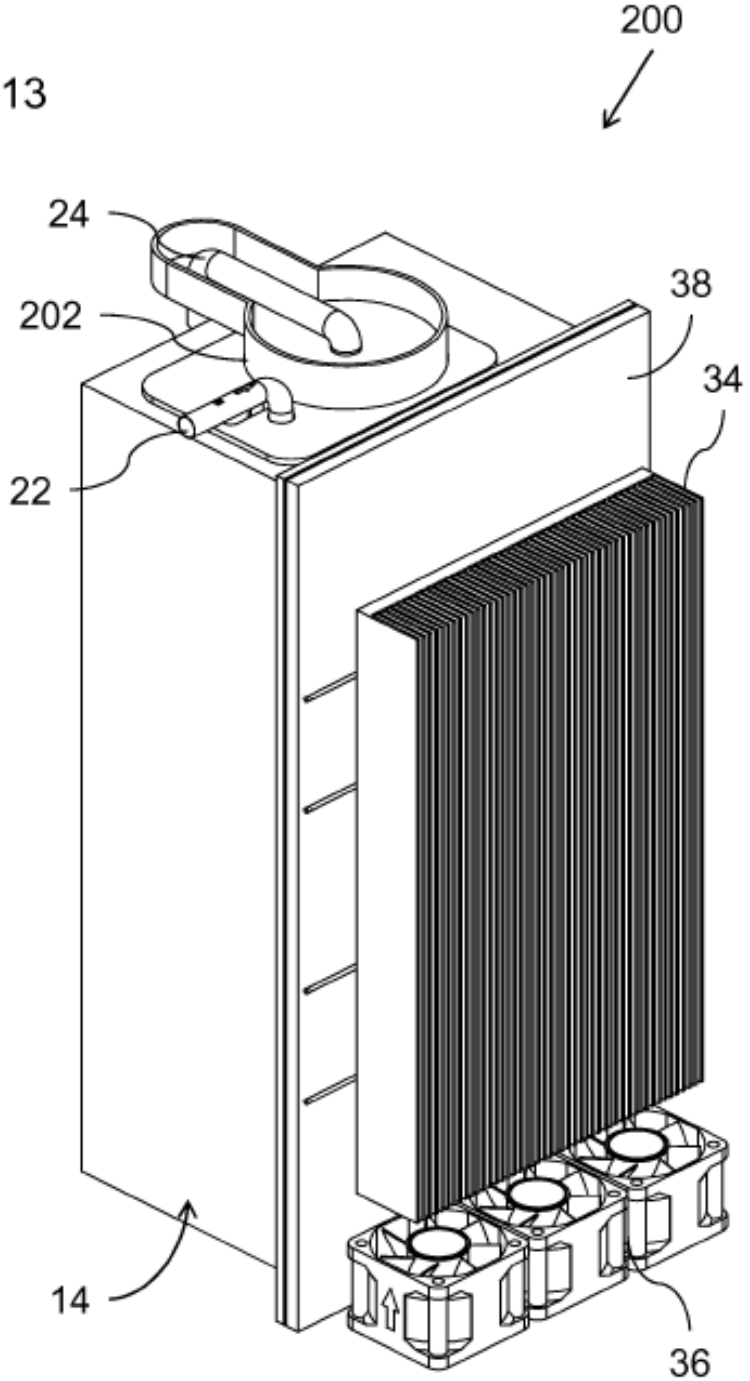

FIG. 14

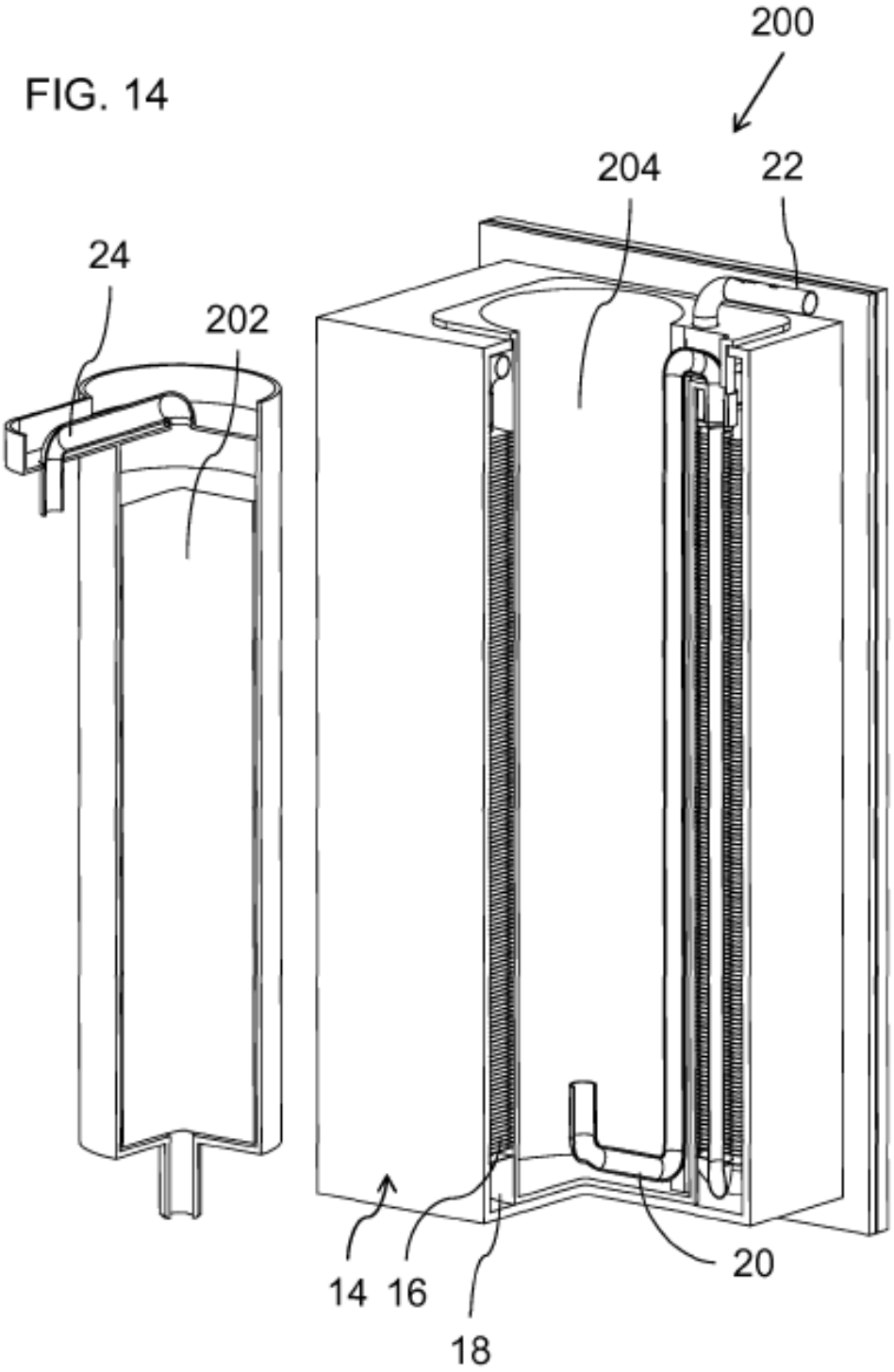
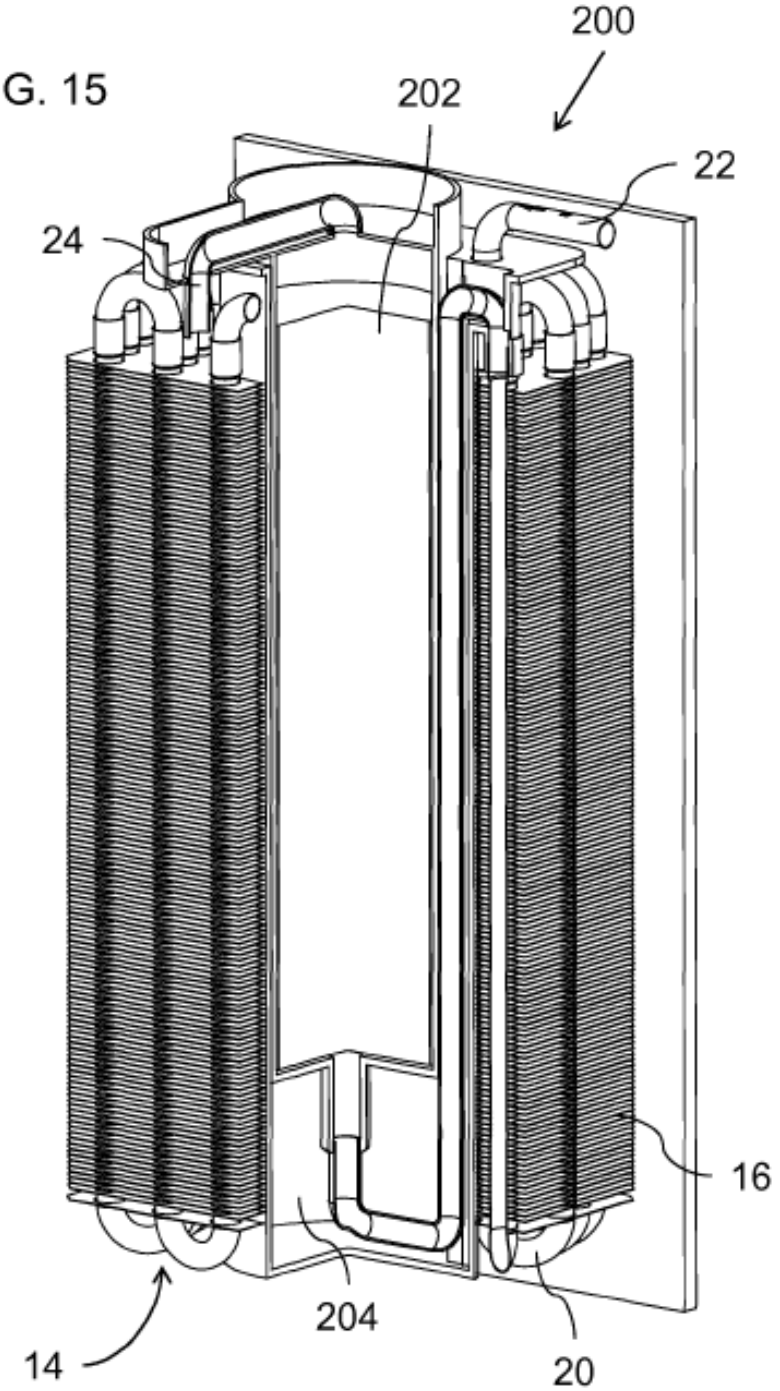
FIG. 15