

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 878 012**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)

B65D 90/00 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2016 PCT/US2016/061159**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2017 WO17083405**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2016 E 16864924 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021 EP 3375268**

54 Título: **Sistemas y métodos para la gestión térmica de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica**

30 Prioridad:

09.11.2015 US 201562253038 P

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

18.11.2021

73 Titular/es:

**GOGORO INC. (100.0%)
3806 Central Plaza, 18 Harbour Road
Wanchai, Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:

**WANG, YU-JUNG;
HSU, CHEN-HSIN y
CHEN, CHI-CHUN**

74 Agente/Representante:

LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen

ES 2 878 012 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

Sistemas y métodos para la gestión térmica de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica

ANTECEDENTES

Campo Técnico

- 5 Las formas de realización descritas en este documento se refieren a dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, como por ejemplo los que se utilizan para alimentar dispositivos eléctricos como vehículos, productos electrónicos de consumo y otros dispositivos eléctricos, y sistemas y métodos de intercambio de calor que facilitan la disipación del calor generado en dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, o suministro de calor a los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica durante o antes de la
- 10 carga.

Descripción de la Técnica Relacionada

- 15 Las baterías, como por ejemplo las de iones de litio, son conocidas por almacenar más energía en unidades más pequeñas y ligeras. Las baterías de iones de litio han encontrado una amplia aplicación en la alimentación de dispositivos electrónicos portátiles como por ejemplo teléfonos celulares, tabletas, computadoras portátiles, herramientas eléctricas y otros equipos de corriente intensa. El bajo peso y la alta densidad de energía también hacen que las baterías de iones de litio sean atractivas para su uso en vehículos eléctricos híbridos y vehículos totalmente eléctricos.

- 20 En algunas aplicaciones, una pluralidad de baterías de iones de litio individuales se agrupan en conjunto para formar un paquete de baterías. Dichos paquetes de baterías incluyen componentes eléctricos que llevan a cabo la conexión eléctrica entre la pluralidad de baterías de iones de litio individuales y los terminales eléctricos primarios negativos y positivos del paquete de baterías. Los terminales eléctricos negativos y positivos del paquete de baterías se pueden conectar a los terminales eléctricos negativos y positivos correspondientes de un dispositivo para proporcionar energía eléctrica al dispositivo. Por ejemplo, los cargadores para dichos tipos de paquetes de baterías a menudo incluyen compartimentos para alojar el paquete de baterías que se va a cargar. El
- 25 compartimento de la batería de estos cargadores suele ser una réplica del compartimento contenido en el dispositivo que se alimenta por medio del paquete de baterías.

- 30 A medida que las baterías del paquete de baterías, por ejemplo, se someten a un proceso de carga, la temperatura de las baterías tiende a aumentar debido, por ejemplo, a una reacción química que puede producirse en una solución de la batería y generar energía térmica. A medida que aumenta la temperatura de las baterías debido a la generación de energía térmica, la esperanza de vida y el rendimiento de las baterías pueden verse afectados negativamente. Además, si la temperatura de las baterías supera determinadas temperaturas, la eficiencia de carga puede disminuir, lo que puede provocar que el sistema de carga de la batería consuma más energía eléctrica de la necesaria y / o que aumente el tiempo de carga. Durante el proceso de carga, disipar el calor generado por las baterías de manera uniforme ha resultado problemático. Por ejemplo, un cargador para un
- 35 paquete de baterías generalmente incluye uno o más compartimentos que reciben paquetes de baterías que se van a cargar. Dichos compartimentos generalmente incluyen paredes que rodean al menos una parte del paquete de batería. Disipar la energía térmica generada por las baterías durante el proceso de carga puede ayudar a mantener las baterías a temperaturas que pueden afectar negativamente la expectativa de vida útil y el rendimiento de la batería y / o la eficiencia de carga o por debajo de dichas temperaturas. Cuando un paquete de
- 40 baterías incluye una pluralidad de células de batería individuales, disipar la energía térmica generada durante el proceso de carga uniformemente desde el paquete de baterías reducirá las partes localizadas del paquete de baterías, por ejemplo, las células de batería individuales, que alcanzan temperaturas elevadas no deseables.

- 45 En otras aplicaciones, particularmente en climas fríos, dado que las temperaturas de los paquetes de baterías pueden caer por debajo de ciertas temperaturas, las baterías tienden a perder los niveles de rendimiento deseados y pueden afectar negativamente el ciclo de vida de la batería. Por ejemplo, en algunas baterías, las temperaturas frías pueden provocar la congelación de los electrolitos, lo que puede provocar daños en las carcassas que contienen las baterías. Además, a bajas temperaturas, ciertas reacciones químicas pueden conducir a una disminución de la producción de corriente y, por lo tanto, a una pérdida de energía disponible. Proporcionar energía térmica a los paquetes de baterías durante o antes del proceso de carga de manera uniforme puede reducir las partes localizadas del paquete de baterías, por ejemplo, las células de batería individuales, que tienen unas temperaturas indeseablemente bajas. Las publicaciones EP0951127 y US2017063116 describen dispositivos de carga del paquete de baterías que permiten la refrigeraación del
- 50 paquete.

BREVE RESUMEN

Las alternativas de emisiones cero en el tubo de escape a los motores de combustión beneficiarían en gran medida la calidad del aire y, por lo tanto, la salud de grandes cantidades de población.

5 Si bien se aprecia el beneficio de cero emisiones en el tubo de escape de los vehículos totalmente eléctricos, la adopción de vehículos totalmente eléctricos por parte de grandes masas de población ha sido lenta. Una de las razones parece ser la necesidad de recargar los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica utilizados para alimentar los vehículos totalmente eléctricos o híbridos de forma rápida y también repetida con un efecto mínimo en el rendimiento y en la esperanza de vida del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica.

10 Los enfoques descritos en el presente documento pueden abordar algunos de los problemas que han limitado la adopción de la tecnología de emisiones cero del tubo de escape, particularmente en lo que se refiere a la carga o recarga de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica utilizados para alimentar dispositivos eléctricos.

15 Por ejemplo, la materia descrita en este documento se refiere a aparatos, sistemas y métodos de carga de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que tienen sistemas, aparatos y módulos de intercambio de calor que disipan la energía térmica generada en los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, por ejemplo, baterías o paquetes de baterías, o que proporcionan energía térmica a los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, antes de o cuando dichos dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica reciben energía eléctrica durante la carga o recarga. En general, las formas de realización ejemplares descritas en este documento proporcionan sistemas, aparatos y métodos eficientes y compactos que pueden cargar dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica de manera eficiente, a la vez que disipan la energía térmica que, si no se disipa, daría como resultado un aumento de la temperatura del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica (incluyendo células de almacenamiento de energía eléctrica portátiles individuales contenidas en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil), posiblemente a temperaturas en las que la esperanza de vida y el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil y / o la eficiencia de carga se ven afectados negativamente. Alternativamente, las formas de realización ejemplares descritas en este documento proporcionan sistemas, aparatos y métodos eficientes y compactos que pueden proporcionar energía térmica al dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil para mantener las temperaturas a temperaturas umbral predeterminadas, por debajo de las cuales la esperanza de vida y el rendimiento del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil y / o la eficiencia de carga se ve afectada negativamente. La presente invención proporciona un aparato de carga de batería tal como se define en la reivindicación 1, y un método tal como se define en la reivindicación 15.

35 Las formas de realización ejemplares descritas en este documento generalmente incluyen un aparato de carga de batería. El aparato de carga de batería puede incluir un compartimento de batería que tiene un receptáculo configurado para recibir un paquete de baterías y una fuente de fluido configurada para suministrar un fluido refrigerante. El aparato de carga de batería también puede incluir un primer módulo de intercambio de calor. El primer módulo de intercambio de calor puede incluir una cámara impelente alrededor del receptáculo, en que la cámara impelente incluye una cámara en comunicación fluida con la fuente de fluido y una pluralidad de guías de flujo dispuestas en la cámara. El aparato de carga de batería también puede incluir un segundo módulo de intercambio de calor. El segundo módulo de intercambio de calor puede incluir un enchufe de conector de batería y un disipador de calor acoplado térmicamente al conector de batería.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS DIVERSAS VISTAS DE LOS DIBUJOS

45 En los dibujos, los números de referencia idénticos identifican elementos similares. Los tamaños y las posiciones relativas de los elementos en los dibujos no están necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las formas de varios elementos y ángulos no están dibujadas a escala, y algunos de estos elementos se amplían y colocan arbitrariamente para mejorar la legibilidad del dibujo. Además, las formas particulares de los elementos tal como están dibujados no pretenden transmitir ninguna información con respecto a la forma real de los elementos particulares, y se han seleccionado únicamente para facilitar su reconocimiento en los dibujos.

50 La Figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de carga de batería, de acuerdo con una forma de realización no limitativa de la materia objeto aquí descrita.

La Figura 2 es una vista en perspectiva en corte parcial del sistema de carga de batería de la Figura 1.

55 La Figura 3A es una vista en perspectiva detallada de una parte del sistema de carga de batería de la Figura 1, que ilustra ciertas características de un módulo de intercambio de calor del sistema de carga de batería de la Figura 1, de acuerdo con una forma de realización no limitativa de la materia descrita en este documento.

La Figura 3B es una vista en perspectiva detallada de una parte del sistema de carga de batería de la Figura 1, que ilustra ciertas características de otro módulo de intercambio de calor del sistema de carga de batería de la Figura 1, de acuerdo con una forma de realización no limitativa de la materia descrita en este documento.

5 La Figura 4 es una vista en perspectiva de una parte del sistema de carga de batería de la Figura 1, que ilustra ciertas características de una cámara impelente, de acuerdo con una forma de realización no limitativa de la materia aquí descrita.

La Figura 5 es una vista en sección transversal de la parte del sistema de carga de batería ilustrada en la Figura 4 tomada a lo largo de la línea 5-5.

10 La Figura 6 es una vista en perspectiva en corte parcial de la parte del sistema de carga de la batería ilustrada en la Figura 4.

La Figura 7A es otra vista en perspectiva en corte parcial de la parte del sistema de carga de la batería ilustrada en la Figura 4.

15 La Figura 7B es otra vista en perspectiva en corte parcial de la parte del sistema de carga de la batería ilustrada en la Figura 4.

La Figura 8 es una vista en sección transversal de una parte de un sistema de carga de batería de acuerdo con otra forma de realización no limitativa de la materia descrita en este documento.

La Figura 9 es una vista en perspectiva parcial de una parte de un sistema de carga de batería, de acuerdo con otra forma de realización no limitativa de la materia descrita en este documento.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, se establecen ciertos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de las diversas formas de realización descritas. Sin embargo, un experto en la técnica relevante reconocerá que las formas de realización se pueden poner en práctica sin uno o más de estos detalles
25 asociadas con dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, baterías, supercondensadores o ultracondensadores, terminales eléctricos, dispositivos para ser alimentados por dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, dispositivos para cargar dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica y conectores eléctricos para conectar eléctricamente dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica y dispositivos para ser alimentados por dichos dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica o dispositivos para cargar dichos dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica
30 no se han mostrado o descrito en detalle para evitar oscurecer de forma innecesaria las descripciones de las formas de realización.

A menos que el contexto requiera lo contrario, a lo largo de la memoria descriptiva y de las reivindicaciones que siguen a continuación, la palabra "comprende" y las variaciones de la misma, como por ejemplo "comprenden" y
35 "que comprende" deben interpretarse en un sentido abierto, inclusivo, es decir, como "que incluye, pero no se limita a".

La referencia a lo largo de toda la memoria descriptiva a "una forma de realización" o "la forma de realización" significa que una característica, estructura o elemento particular descrito en relación con la forma de realización se incluye en al menos una forma de realización. Por tanto, la aparición de las frases "en una forma de
40 realización" o "en la forma de realización" en diversos puntos a lo largo de la memoria descriptiva no se refieren necesariamente al mismo aspecto. Además, las características, estructuras o elementos particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en uno o más aspectos de la presente descripción.

El uso de ordinales como primero, segundo y tercero no implica necesariamente un sentido de orden clasificado, sino que puede distinguir solamente entre múltiples instancias de un acto o estructura.

45 En las figuras, los números de referencia idénticos identifican características o elementos similares. Los tamaños y posiciones relativas de los elementos en las figuras no están necesariamente dibujados a escala.

La referencia a un dispositivo portátil de almacenamiento de potencia eléctrica o a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica significa cualquier dispositivo capaz de almacenar energía eléctrica y liberar energía eléctrica almacenada, incluidos, entre otros, baterías y supercondensadores o ultracondensadores. La
50 referencia a baterías significa una célula o células de almacenamiento de productos químicos, por ejemplo, células de batería recargables o secundarias, incluidas, pero sin limitarse a, células de batería de aleación de níquel-cadmio o de iones de litio. Las sustancias químicas además de la aleación de níquel-cadmio o de los iones de litio también se incluyen en la referencia a baterías o células de almacenamiento de sustancias químicas. La

referencia al paquete de baterías significa un dispositivo que incluye una pluralidad de células de almacenamiento de productos químicos individuales.

La referencia a lo largo de la memoria descriptiva a un dispositivo eléctrico incluye dispositivos que pueden ser alimentados por un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y dispositivos que se alimentan eléctricamente de una fuente que no sea un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, por ejemplo, un dispositivo para cargar eléctricamente un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica.

A continuación, con referencia a las Figuras 1 y 2, se ilustra un sistema de carga de batería 10 de acuerdo con una forma de realización no limitativa. El sistema de carga de batería 10 incluye una carcasa 11 que incluye uno o más compartimentos de batería 12, cada uno de ellos configurado para recibir un paquete de baterías 14. Cada paquete de baterías 14 incluye una carcasa de paquete de baterías 13 que, aunque no se ilustra, aloja uno o más dispositivos portátiles individuales de almacenamiento de energía eléctrica, por ejemplo, una batería. Estos dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica individuales pueden disponerse en diferentes configuraciones, incluyendo capas simples o múltiples, en que cada capa incluye uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica individuales. Cada compartimento de batería 12 incluye un receptáculo 16 y un conector eléctrico 18. En algunas formas de realización, tal como se ilustra en las Figuras 1 a 3A, el conector eléctrico 18 puede incluir un enchufe de conector eléctrico. En otras formas de realización, el conector eléctrico 18 puede incluir una plataforma de carga inalámbrica capaz de cargar uno o más paquetes de baterías 14. Por ejemplo, la plataforma de carga inalámbrica puede incluir una o más bobinas (por ejemplo, bobinas de comunicación de campo cercano (NFC) o bobinas de carga inalámbrica) y se puede acoplar a un receptor que se va a cargar. El receptor puede incluir el dispositivo que se va a cargar, por ejemplo, los paquetes de baterías 14, y una o más antenas (por ejemplo, antenas NFC), bobinas, enlaces de transferencia de energía y comunicación, y otros componentes, que están acoplados a la plataforma de carga inalámbrica para generar un campo magnético que facilite el acoplamiento inductivo del receptor con la plataforma de carga inalámbrica. De manera más general, una forma de realización de ejemplo que tiene dichas características puede facilitar la carga de los paquetes de baterías 14 a través de un campo electromagnético y un acoplamiento magnético directo sin una conexión eléctrica física.

El receptáculo 16 y el conector eléctrico 18 cooperan con un paquete de baterías 14 para acoplar eléctricamente el paquete de baterías 14 a una fuente de alimentación, por ejemplo, para facilitar el suministro de corriente eléctrica conductora para cargar el paquete de baterías 14. Por ejemplo, aunque no se muestra, el paquete de baterías 14 puede incluir un receptáculo para recibir y cooperar con el conector eléctrico 18 con el fin de acoplar eléctrica y térmicamente el paquete de baterías 14 al conector eléctrico 18 en el compartimiento del paquete de baterías 12. De esta manera, el paquete de baterías 14 puede someterse a un proceso de carga en el que, por ejemplo, se puede suministrar corriente eléctrica al paquete de baterías 14 a través de una conexión eléctrica entre el conector eléctrico 18 y un panel de servicio eléctrico a través de un conector de toma de corriente 15. Sin embargo, en formas de realización alternativas, el paquete de baterías 14 puede someterse a un proceso de carga mediante un acoplamiento inductivo o resonancia magnética, por ejemplo, a través de una plataforma de carga inalámbrica acoplada a un receptor que incluye los paquetes de baterías 14, tal como se ha descrito anteriormente.

A medida que la corriente fluye hacia los paquetes de baterías 14 durante el proceso de carga, se puede generar energía térmica en las baterías, en parte, debido a la reacción química que se produce en la solución de la batería durante un proceso de carga. Si la temperatura de las células de batería individuales en los paquetes de baterías 14 se eleva por encima de un cierto umbral de temperatura, las células de la batería pueden sufrir un deterioro irreversible, por ejemplo, en forma de pérdida de capacidad de carga de la batería y / o pueden mostrar unas eficiencias de carga más bajas que requieren más corriente para cargar la batería y / o más tiempo para cargar la batería. A modo de ejemplo, en algunos paquetes de baterías, como por ejemplo los que incluyen células de batería a base de níquel, las temperaturas que superan un cierto umbral de temperatura (por ejemplo, 45 grados Celsius) pueden reducir la generación de oxígeno, lo que puede comprometer la aceptación de la carga. A modo de ejemplo adicional, algunos paquetes de baterías, como por ejemplo los que incluyen células de batería a base de litio, pueden ver comprometida su durabilidad debido a una exposición prolongada a temperaturas que exceden ciertos umbrales de temperatura (por ejemplo, temperaturas que exceden el umbral de temperaturas que tienen un intervalo de entre 55-60 grados Celsius). Por ejemplo, exponer las células de la batería a temperaturas que superan las temperaturas de umbral en diferentes estados de carga, por ejemplo, en un estado de carga alto, puede dañar el rendimiento y la durabilidad de las células de la batería. Los daños en el rendimiento y la durabilidad de las células de la batería incluyen una capacidad reducida, una vida útil reducida, una aceptación de carga reducida, unos períodos más prolongados para cargar, una tasa de carga reducida y una eficiencia de carga reducida. A modo de ejemplo adicional, exponer las células de la batería a temperaturas que caen por debajo de las temperaturas de umbral puede disminuir o reducir los niveles de rendimiento deseados, la capacidad de las células de la batería y la pérdida de vida útil. Las diversas formas de realización del sistema de carga de la batería (por ejemplo, los sistemas de carga de la batería 10, 110, 210) descritos en este documento proporcionan uno o más módulos de intercambio de calor que facilitan el mantenimiento de las temperaturas durante el proceso de carga por debajo de ciertos umbrales de temperatura predeterminados mediante la disipación de la energía térmica generada por el proceso de carga, o proporcionar energía térmica

para mantener las temperaturas de los paquetes de baterías 14 en o por encima de ciertas temperaturas umbral predeterminadas.

A continuación, con referencia a las Figuras 1, 2 y 3A, el sistema de carga de batería 10 incluye un primer módulo de intercambio de calor 19 y un segundo módulo de intercambio de calor 21. El primer módulo de intercambio de calor 19, en general, facilita la eliminación de la energía térmica generada durante el proceso de carga de los paquetes de baterías 14 disipando de forma conductiva y / o convectiva y / o radiante la energía térmica. El primer módulo de intercambio de calor 19 incluye un disipador de calor 23 colocado debajo del compartimento 12. El disipador de calor 23 está acoplado térmicamente al conector eléctrico 18 ubicado en el compartimento de la batería 12 y disipa la energía térmica generada en el paquete de baterías 14 en la dirección general indicada por el número de referencia 17. Más en particular, el conector eléctrico 18 generalmente comprende un material eléctricamente conductor, como por ejemplo un metal eléctricamente conductor, con alta conductividad térmica. Las formas de realización no limitativas de dichos materiales eléctricamente conductores con alta conductividad térmica incluyen acero inoxidable, aluminio, latón, cobre, bronce, zinc, titanio o aleaciones adecuadas de estos y otros metales. De nuevo, en formas de realización alternativas, sin embargo, tal como se ha descrito anteriormente, el conector eléctrico 18 puede incluir una plataforma de carga inalámbrica.

El conector eléctrico 18 está acoplado eléctrica y térmicamente a una placa de circuito impreso 24 (colocada entre el conector eléctrico 18 y el disipador de calor 23) a través de una o más clavijas de conector 25. Las una o más clavijas de conector 25 se pueden acoplar a la placa de circuito impreso 24, mediante soldadura, por ejemplo; otros medios para acoplar una o más clavijas de conector 25 a la placa de circuito impreso 24, como por ejemplo soldadura, fijación, etc., también están dentro del alcance de la materia descrita en este documento. Las una o más clavijas de conector 25 generalmente comprenden material eléctricamente conductor, como por ejemplo un metal eléctricamente conductor, con alta conductividad térmica, por ejemplo, los mismos tipos de materiales que comprenden el conector eléctrico 18. Las formas de realización no limitativas de materiales para las clavijas de conector 25 comprenden acero inoxidable, aluminio, latón, cobre, bronce, zinc, titanio o aleaciones adecuadas de estos y otros metales. Además, en algunas formas de realización, la una o más clavijas del conector 25 pueden comprender material que puede ser el mismo o diferente del material del conector eléctrico 18.

Una placa de interfaz 26 está colocada entre la placa de circuito impreso 24 y el disipador de calor 23. Tal como se muestra en la Figura 3A, las clavijas del conector 25 sobresalen a través de la placa impresa 24 y al menos parcialmente en la placa de interfaz 26. De esta manera, las clavijas del conector 25 proporcionan una vía térmica para que la energía térmica fluya desde el paquete 14 de baterías hasta la placa de interfaz 26. La placa de interfaz 26 también puede entrar en contacto con una parte de la parte inferior de la placa de circuito impreso 24 y, por lo tanto, proporcionar una vía térmica para que la energía térmica fluya desde la placa de circuito impreso 24 a la placa de interfaz 26. En otras formas de realización que incluyen una plataforma de carga inalámbrica, la placa de interfaz 26 puede hacer contacto o, más generalmente, interactuar con la plataforma de carga inalámbrica.

La placa de interfaz 26 está configurada generalmente para aislar eléctricamente el conector eléctrico 18 y la placa de circuito impreso 24 del disipador de calor 23. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la placa de interfaz 26 puede comprender elastómeros o polímeros con propiedades de aislamiento eléctrico y alta conductividad térmica. En algunas formas de realización, la placa de interfaz 26 puede comprender materiales térmicamente conductores, como grafito, por ejemplo, y puede estar revestida con materiales eléctricamente aislantes, como por ejemplo capas dieléctricas externas. De esta manera, la placa de interfaz 26 puede proporcionar una ruta térmicamente conductora al disipador de calor 23 a la vez que aísla eléctricamente el disipador de calor 23 del conector eléctrico 18 y la placa de circuito impreso 24.

En particular, la placa de interfaz 26 está configurada para conducir térmicamente energía térmica desde el paquete de baterías 14 a través del conector de batería 18, la placa de circuito impreso 24 y la placa de interfaz 26 al disipador de calor 23. Tal como se muestra en las Figuras 2 y 3A, el disipador de calor 23 está dimensionado y conformado para tener un área superficial relativamente grande para disipar la energía térmica transferida de manera conductora al mismo a través de conducción térmica, convección y / o radiación térmica. El disipador de calor 23 puede comprender acero inoxidable, aluminio, latón, cobre, bronce, zinc, titanio o aleaciones adecuadas de estos y otros metales con conductividad térmica adecuada para disipar la energía térmica del paquete de baterías 14. A través de la disipación de energía térmica del paquete de baterías 14 a través del disipador de calor 23 y la placa de interfaz 26, la temperatura del paquete de baterías 14 puede reducirse y mantenerse en o por debajo del umbral de temperatura predeterminado.

El sistema de carga de baterías 10 también puede incluir, alternativa o adicionalmente, un segundo módulo de intercambio de calor 21, que facilita la disipación de la energía térmica generada en los paquetes de baterías 14 o proporciona energía térmica a los paquetes de baterías 14 durante o antes del proceso de carga. Al disipar la energía térmica, la temperatura de las células de batería individuales dentro de los paquetes de baterías 14 se puede mantener en o por debajo de un umbral de temperatura en que el rendimiento y la vida útil de las células de la batería se ven afectados negativamente. Al proporcionar energía térmica, la temperatura de las células de batería individuales en el interior de las células de batería dentro de los paquetes de baterías 14 se puede

mantener en o por encima de una temperatura umbral en la que el rendimiento y la vida útil de las células de batería se ven afectados negativamente. El segundo módulo de intercambio de calor 21 incluye una o más fuentes de fluido 28 (Figura 4) y una cámara impelente 30 dispuesta alrededor del receptáculo 16 para el paquete de baterías 14. Las una o más fuentes de fluido 28, como, por ejemplo, un ventilador de refrigeración o calefacción 29, suministran un medio fluido, como, por ejemplo, aire. La fuente o fuentes de fluido 28, como por ejemplo el ventilador 29, están en comunicación fluida con la cámara impelente 30. Con referencia a las Figuras 1, 2, 3B y 4-7B, la fuente de fluido 28, por ejemplo, el ventilador 29 y la cámara impelente 30 están dispuestos en un espacio interior de la carcasa 11 del sistema de carga de batería 10. La carcasa 11 también alberga otros componentes del sistema de carga de batería 10, como por ejemplo el conector eléctrico 18 y el compartimento de la batería 12. Tal como se muestra en la Figura 4, la fuente de fluido 28 está colocada entre un par de elementos laterales 31 que están acoplados a la cámara impelente 30 y definen una entrada 32. El medio fluido, por ejemplo, aire, fluye a través de la entrada 32 hacia la cámara impelente 30 en una dirección indicada por flechas identificadas con los números de referencia 33a, 33b. Si bien la forma de realización del segundo módulo de intercambio de calor 21 descrita en este documento incluye aire como medio fluido, otros medios fluidos y fuentes de fluido asociadas, como agua u otros líquidos y gases, por ejemplo, también están dentro del alcance de la materia descrita en este documento.

La cámara impelente 30 incluye una cámara 34 en comunicación fluida con la entrada 32. La cámara 34 recibe medio fluido de la fuente de fluido 28. En particular, la cámara impelente 30 incluye una pared exterior 35 y una pared de base 36. La pared exterior 35 se extiende en una dirección hacia arriba sustancialmente paralela a un eje longitudinal 3 (Figura 5) del receptáculo 16 desde un primer extremo 37 de la cámara impelente 30 hasta un segundo extremo 38 de la cámara impelente 30. La pared de base 36 se extiende desde el primer extremo 37 de la pared exterior 35 en una dirección hacia y sustancialmente perpendicular al eje longitudinal 3 (Figura 5) del receptáculo 16, terminando en una superficie exterior 39 de una pared lateral inferior 40 del compartimento de batería 12.

La pared lateral inferior 40 del compartimento de batería 12 y una pared lateral superior 42 del compartimento de batería 12, al menos en parte, definen el receptáculo 16 que recibe el paquete de baterías 14. Más en particular, la pared lateral inferior 40 incluye una superficie externa 43 y una superficie interna 45; y la pared lateral superior 42 incluye una superficie externa 44 y una superficie interna 46, en que las superficies externas 43, 44 de las paredes laterales inferior y superior 40, 42 definen el receptáculo 16 que recibe los paquetes de baterías 14. Las superficies internas 45, 46 de la pared lateral inferior 40 y la pared lateral superior 42 y las superficies internas de la pared exterior 35 y la pared de base 36 de la cámara impelente 30 juntas, al menos en parte, definen la cámara 34 en la que y a través de la cual fluye el medio fluido. Así, cuando se hace funcionar la fuente de fluido 28, el medio fluido entra en la cámara 34 de la cámara impelente 30 a través de la entrada 32 y fluye en la dirección indicada por las flechas identificadas por los números de referencia 33a, 33b. A medida que el medio fluido fluye a través de la cámara 34 que rodea el receptáculo 16, puede absorber energía térmica (generada durante el proceso de carga) de los paquetes de baterías 14, o proporcionar energía térmica a los paquetes de baterías 14, por ejemplo, durante ambientes más fríos a través de un ventilador de calefacción, o fuentes de fluidos calientes, como por ejemplo agua u otros líquidos y gases.

En particular, con referencia más específicamente a la Figura 3B y la Figura 5, la pared lateral superior 42 incluye una primera parte 48 y una segunda parte 49. La primera parte 48 se extiende desde un primer extremo 50 de la primera parte 48 hasta un segundo extremo 51 de la primera parte 48. La segunda parte 49 se extiende desde el segundo extremo 51 de la primera parte 48 y termina en un extremo terminal 52 de la segunda parte 49. La segunda parte 49 se extiende de una manera sustancialmente arqueada para crear una región de separación variable 53 entre al menos una parte de la segunda parte 49 y al menos una parte de la pared lateral inferior 40 del compartimento de la batería 12. Tal como se muestra en la Figura 3B, la región de separación variable 53 incluye un espacio G entre el extremo terminal 52 de la segunda parte 49 y una parte de la pared lateral inferior 40 y disminuye gradualmente hasta el espacio G' cerca de un extremo terminal 54 de la pared lateral inferior 40. La región de separación variable 53 está dimensionada y configurada para actuar como una boquilla a través de la cual puede pasar el fluido en la cámara 34. Se hace que el fluido de enfriamiento o calentamiento en la cámara 34 pase a través de la región de separación variable 53 por una diferencia de presión entre la cámara 34 de la cámara impelente 30 y el compartimento de la batería 12. La diferencia de presión, por ejemplo, una presión más baja en la región de separación variable 53 con respecto a las otras regiones de la cámara 34, provoca de manera ventajosa un aumento en la velocidad de flujo del medio fluido cuando sale de la región de separación variable 53. Cuando el medio fluido sale de la región de separación variable 53, se dirige hacia el paquete de baterías 14 en una dirección de flujo que incluye la dirección indicada por la flecha identificada con el número de referencia 55 (Figura 4). Este flujo de medio fluido puede absorber energía térmica del paquete de baterías 14 mediante convección u otro principio de transferencia de calor y, por lo tanto, disipar la energía térmica generada en el paquete de baterías 14 durante un proceso de carga. En formas de realización alternativas, este flujo de medio fluido puede proporcionar energía térmica al paquete de baterías 14 para mantener la temperatura en o por encima de las temperaturas umbral predeterminadas durante, o antes de un proceso de carga.

A continuación, con referencia más específicamente a las Figuras 4-7B, la cámara impelente 30 incluye una pluralidad de guías de flujo (por ejemplo, guías de flujo 56a-56h) que están dimensionadas y configuradas para facilitar y promover una distribución uniforme del flujo del medio fluido a través de la cámara 34 y por lo tanto alrededor de los paquetes de baterías 14. La pluralidad de guías de flujo (por ejemplo, las guías de flujo 56a-56h) dispuestas dentro de la cámara 34 de la cámara impelente 30 promueven la distribución uniforme del flujo del medio fluido a través de la cámara 34, por ejemplo, controlando el caudal del medio fluido a través de un paso de flujo variable, tal como se describe con mayor detalle a continuación.

Una pluralidad de guías de flujo (por ejemplo, las guías de flujo 56a-56h) están dispuestas dentro de la cámara 34 de la cámara impelente 30. En particular, la cámara impelente 30 incluye un primer perímetro 60 y un segundo perímetro 61 que es una imagen especular del primer perímetro 60 alrededor de un eje lateral 62 (Figura 7A) de la cámara impelente 30. Tal como se muestra en las Figuras 6 y 7A-B, donde se han eliminado ciertos componentes del sistema de carga de batería 10 para mayor claridad de descripción e ilustración, la cámara impelente 30 incluye un par de primeras guías de flujo 56a que están colocadas próximas a la fuente de fluido 28 y están separadas con respecto al eje lateral 62 de la cámara impelente 30, en que una de las primeras guías de flujo 56a está dispuesta en el primer perímetro 60 y la otra primera guía de flujo 56a está dispuesta en el segundo perímetro 61. La cámara impelente 30 incluye además un par de segundas guías de flujo 56b, en que cada una de las segundas guías de flujo 56b está separada de las primeras guías de flujo 56a a lo largo de los respectivos perímetros primero y segundo 60, 61. Cada uno del par de segundas guías de flujo 56b también está separado de la pared con relación al eje lateral 62 de la cámara impelente 30. De manera similar, la cámara impelente 30 también incluye pares de terceras guías de flujo 56c, cuartas guías de flujo 56d, quintas guías de flujo 56e, sextas guías de flujo 56f, séptimas guías de flujo 56g y una octava guía de flujo 56h, en que las guías de flujo tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima y octava 56c-56h están separadas entre sí a lo largo de los respectivos perímetros primero y segundo 60, 61, y cada uno de los pares de guías de flujo tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima 56c-56g están separados entre sí con respecto al eje lateral 62 de la cámara impelente 30. Las guías de flujo 56a-56h se extienden desde la pared exterior 35 (Figura 3B) hacia el receptáculo 16 y sustancialmente en paralelo al eje longitudinal 3 del receptáculo 16 y desde la pared de base 36 hacia una superficie interior de una parte de labio 64 (Figura 5) de la primera parte 48 de la pared lateral superior 42. En particular, las guías de flujo, por ejemplo, la primera guía de flujo 56a mostrada en la Figura 5, se extiende una cierta primera distancia sustancialmente paralela al eje longitudinal 3 del receptáculo 16 hacia una superficie interior de la parte de labio 64 de la primera parte 48 de la pared lateral superior 42 para definir una primera profundidad de flujo D. Las segundas guías de flujo 56b se extienden una cierta distancia sustancialmente paralela al eje longitudinal 3 del receptáculo 16 hacia la superficie interior de la parte de labio 64 de la primera parte 48 de la pared lateral superior 42 una cierta segunda distancia para definir una segunda profundidad de flujo que es mayor que la primera profundidad de flujo D. Tal como se aprecia mejor en las Fig. 5 y 6, las guías de flujo ocupan la totalidad o una parte sustancial de una sección transversal de la cámara 34 debajo del extremo terminal 52 de la segunda parte 59 del receptáculo 16.

De manera similar, las terceras guías de flujo 56c se extienden una cierta tercera distancia sustancialmente paralela al eje longitudinal 3 del receptáculo 16 hacia la superficie interior de la parte de labio 64 de la primera parte 48 de la pared lateral superior 42 que es mayor que una cuarta distancia a la que se extienden las cuartas guías de flujo 56d; las quintas guías de flujo 56e se extienden una cierta quinta distancia sustancialmente paralela al eje longitudinal 3 del receptáculo 16 hacia la superficie interior de la parte de labio 64 de la primera parte 48 de la pared lateral superior 42 que es mayor que la cuarta distancia que se extienden las cuartas guías de flujo 56d; las sextas guías de flujo 56f se extienden una cierta sexta distancia sustancialmente paralela al eje longitudinal 3 del receptáculo 16 hacia la superficie interior de la parte de labio 64 de la primera parte 48 de la pared lateral superior 42 que es mayor que la quinta distancia que se extienden las quintas guías de flujo 56e; las séptimas guías de flujo 56g se extienden una cierta séptima distancia sustancialmente paralela al eje longitudinal 3 del receptáculo 16 hacia la superficie interior de la parte de labio 64 de la primera parte 48 de la pared lateral superior 42 que es mayor que la sexta distancia que se extienden las sextas guías de flujo 56f; y la octava guía de flujo 56h se extiende una cierta octava distancia sustancialmente paralela al eje longitudinal 3 del receptáculo 16 hacia la superficie interior de la parte de labio 64 de la primera parte 48 de la pared lateral superior 42 que es mayor que la séptima distancia que se extienden las séptimas guías de flujo 56g.

De esta manera, cada una de las guías de flujo 56a-56h crea profundidades de flujo correspondientes que disminuyen gradualmente desde la primera profundidad de flujo D hasta la octava profundidad de flujo. Por ejemplo, la Figura 5 muestra una séptima profundidad de flujo D', correspondiente a la profundidad de flujo creada por la séptima guía de flujo 56g, que es menor que la primera profundidad de flujo D. En la forma de realización ilustrada, las profundidades de flujo creadas por las diferentes guías de flujo disminuye gradualmente desde la primera profundidad de flujo D hasta la séptima profundidad de flujo D'. Las profundidades variables de flujo desde la primera guía de flujo 56a hasta la octava guía de flujo 56h crean un paso de flujo variable. Las profundidades de flujo o el paso de flujo variable están dimensionados y configurados para generar diferenciales de presión entre un flujo del medio fluido aguas arriba de las guías de flujo 56a-56h y aguas abajo de las guías de flujo 56a-56h y / o un diferencial de presión a lo largo del paso de flujo variable alrededor del primer perímetro 60 y el segundo perímetro 61. En particular, las guías de flujo y, por lo tanto, el paso de flujo variable se pueden dimensionar y configurar para controlar el caudal del medio fluido a lo largo del primer perímetro 60 y el segundo

perímetro 61, de modo que el flujo de medio a través de la región de separación variable 53 se puede adaptar a ser más uniforme a lo largo del primer perímetro 60 y el segundo perímetro 61 o menos uniforme a lo largo del primer perímetro 60 y el segundo perímetro 61.

Si bien se ha descrito una forma de realización específica con referencia a las profundidades de flujo creadas por las diferentes guías de flujo que disminuyen gradualmente desde la primera profundidad de flujo D a la segunda profundidad de flujo D', se entiende que diferentes patrones de variación en la profundidad de flujo proporcionados por las diferentes guías de flujo están dentro del alcance de la presente descripción. Por ejemplo, las guías de flujo pueden ser del mismo tamaño para que cada guía de flujo proporcione la misma profundidad de flujo o pueden ser de diferentes tamaños para proporcionar diferentes profundidades de flujo en muchos patrones diferentes. El patrón particular de profundidades de flujo deseado dependerá al menos en parte de la cantidad de enfriamiento o calentamiento que requieran las partes respectivas del paquete de baterías. Por ejemplo, las profundidades de flujo pueden disponerse de modo que la cantidad de fluido que fluya a través de la región de separación variable 53 sea mayor junto a aquellas partes del paquete de baterías que se beneficiarían más con un mayor enfriamiento o calentamiento y la cantidad de fluido que fluye a través de la región de separación variable 53 es la más pequeña adyacente a las partes del paquete de baterías que se beneficiarían menos con un mayor enfriamiento o calentamiento. Además, en algunas formas de realización, se pueden omitir las guías de flujo y la variación en la profundidad del flujo se puede proporcionar, por ejemplo, alterando, modificando o cambiando las formas, el posicionamiento o las dimensiones de las paredes de la cámara impelente 30 para definir un paso de flujo variable dentro de la cámara 34.

La Figura 8 ilustra una vista en sección transversal de un sistema de carga de batería 110 de acuerdo con otra forma de realización no limitativa, en la que se han eliminado ciertos componentes del sistema de carga de batería 110 para mayor claridad de descripción e ilustración. El sistema de carga de batería 110 mostrado en la Figura 8 es generalmente similar a las otras formas de realización de los sistemas de carga de batería descritos aquí, pero proporciona una variación en la que el sistema de carga de batería 110 incluye un segundo módulo de intercambio de calor 121 que proporciona un flujo bifurcado de medio fluido. Más particularmente, el segundo módulo de intercambio de calor 121 incluye una fuente de fluido 28, por ejemplo, un ventilador de refrigeración o calefacción 29, colocado entre un par de elementos laterales 31 que están acoplados a la cámara impelente 30. El segundo módulo de intercambio de calor 121 también incluye un elemento de partición 170 que se extiende entre los elementos laterales 31. El elemento de partición 170 separa el espacio entre los elementos laterales 31 en una primera entrada subyacente 174 y una segunda entrada superpuesta 173. Tal como se muestra en la Figura 8, la primera entrada 174 recibe un primer flujo de medio fluido identificado por la flecha identificada con el número de referencia 172 y la segunda entrada 173 recibe un segundo flujo de medio fluido identificado por la flecha identificada con el número de referencia 171. Estos dos flujos de medio proporcionan un flujo bifurcado de medio fluido al interior de la cámara 34 de la cámara impelente 30. En general, la ubicación y la forma del elemento de partición 170 pueden seleccionarse para proporcionar una distribución de flujo bifurcada deseada de fluido, ya sea una bifurcación uniforme o una bifurcación no uniforme del medio de fluido refrigerante. Por ejemplo, en algunos aspectos, el posicionamiento, el tamaño o la forma del elemento de partición 170 se puede ajustar, modificar o alterar de cualquier manera, de modo que la primera capa 172 de flujo de medio fluido y la segunda capa 171 de flujo de medio fluido proporcionan colectivamente una distribución de flujo uniforme del medio fluido o una distribución de flujo no uniforme del medio fluido.

La Figura 9 ilustra una vista en perspectiva parcial de un sistema de carga de batería 210 de acuerdo con otra forma de realización, en que ciertos componentes del sistema de carga de batería 210 se han eliminado para mayor claridad de descripción e ilustración. El sistema de carga de batería 210 mostrado en la Figura 9 es generalmente similar a las otras formas de realización de los sistemas de carga de batería descritos en este documento, pero proporciona una variación en la que el sistema de carga de batería 210 incluye un segundo módulo de intercambio de calor 221 que tiene un par de fuentes de fluido 228, por ejemplo, ventiladores de refrigeración o calefacción 229. Más en particular, cada una de las fuentes de fluido 228 está colocada entre un elemento lateral 281 y un elemento de división 282 que están acoplados a la cámara impelente 30. Los elementos laterales 281 y los elementos divisores 282 definen entradas correspondientes a través de las cuales el medio fluido fluye a la cámara 34 de la cámara impelente 30, tal como se indica mediante flechas correspondientes a los números de referencia 233a, 233b. La disposición de los elementos divisores 282 y / o el tamaño de los ventiladores 229 pueden elegirse de modo que el flujo del medio fluido de las respectivas fuentes de fluido se distribuya de manera uniforme o no uniforme. Por ejemplo, en algunos aspectos, el posicionamiento, el tamaño o la forma de los elementos divisores 282 o ventiladores 229 pueden ajustarse, modificarse o alterarse de cualquier manera de manera que el flujo del medio fluido colectivamente se distribuya de manera uniforme o no uniforme.

Si bien las formas de realización de las guías de flujo 56a-56h ilustradas en las Figuras 4-9 están igualmente separadas entre sí, en otras formas de realización, las guías de flujo pueden estar separadas de manera desigual entre sí. La separación y el número de guías de flujo 56a-56h se pueden ajustar, modificar o alterar de cualquier manera para controlar el caudal del medio fluido de modo que se mantenga una distribución de flujo uniforme o no uniforme del medio fluido alrededor de la cámara 34 de la cámara impelente 30. De manera similar, aunque las formas de realización de las guías de flujo 56a-56h descritas e ilustradas específicamente en este

documento comprenden formas sustancialmente poligonales, otras formas, tamaños o representaciones de las guías de flujo 56a-56h están dentro del alcance de la materia descrita en este documento. Por ejemplo, en algunas formas de realización, las guías de flujo pueden tener una forma sustancialmente cilíndrica o arqueada. En general, las formas, tamaños o representaciones de las guías de flujo se pueden ajustar, modificar o alterar para proporcionar pasos de flujo variable con el fin de controlar el caudal del medio fluido de manera que se mantiene una distribución del flujo uniforme o no uniforme del medio fluido alrededor de la cámara 34 de la cámara impelente 30.

El sistema de carga de la batería (por ejemplo, los sistemas de carga de la batería 10, 110, 210) puede incluir además uno o más controladores que están acoplados de forma comunicativa a la fuente de fluido 28. El uno o más controladores pueden configurarse para controlar el caudal del medio fluido desde la fuente de fluido 28, por ejemplo, controlando la velocidad o la dirección de rotación del ventilador 29.

El controlador puede incluir un microcontrolador y controladores para controlar e impulsar la fuente de fluido 28. Además, el microcontrolador puede comprender un microprocesador, una memoria y una pluralidad de dispositivos periféricos para formar un sistema en un chip que puede ser aplicable para una amplia variedad de aplicaciones. Por ejemplo, el sistema de carga de la batería (por ejemplo, los sistemas de carga de la batería 10, 110, 210) puede incluir uno o más sensores, caudalímetros, sensores de presión o dispositivos similares para determinar las características del flujo del medio fluido. Por ejemplo, el sistema de carga de la batería (por ejemplo, los sistemas de carga de la batería 10, 110, 210) puede incluir uno o más sensores, medidores de flujo, sensores de presión o dispositivos similares colocados cerca de las guías de flujo (por ejemplo, guías de flujo 56a-56h), para detectar y comunicar las características del flujo del medio fluido al controlador.

De manera más general, un sistema de control que opera las formas de realización de los aparatos, sistemas y métodos descritos en este documento puede incluir, sin limitación, uno o más dispositivos informáticos, como por ejemplo procesadores, microprocesadores, procesadores de señales digitales (DSP), circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC) y similares. Para almacenar información, el sistema de control también puede incluir uno o más dispositivos de almacenamiento, como por ejemplo memoria volátil, memoria no volátil, memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM) y similares. Los dispositivos de almacenamiento se pueden acoplar a los dispositivos informáticos mediante uno o más buses. El sistema de control puede incluir además uno o más dispositivos de entrada (por ejemplo, pantallas, teclados, paneles táctiles, módulos de controlador o cualquier otro dispositivo periférico para que el usuario pueda introducir entradas) y dispositivos de salida (por ejemplo, pantallas de visualización, indicadores luminosos y similares). El sistema de control puede almacenar uno o más programas para procesar cualquier número de aparatos, sistemas y métodos diferentes de acuerdo con varias formas de realización descritas en este documento con el fin de detectar las condiciones de funcionamiento de los motores. El sistema de control, de acuerdo con una forma de realización, puede proporcionarse en forma de un sistema informático de propósito general. El sistema informático puede incluir componentes como por ejemplo una CPU, varios componentes de E / S, almacenamiento y memoria. Los componentes de E / S pueden incluir una pantalla, una conexión de red, una unidad de medios legible por computadora y otros dispositivos de E / S (un teclado, un mouse, altavoces, etc.). Un programa de administrador del sistema de control puede ejecutarse en la memoria, como por ejemplo bajo el control de la CPU, y puede incluir una funcionalidad relacionada con la detección y el ajuste de la distribución del flujo del medio de fluido refrigerante descrito en este documento.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de carga de batería (10), que comprende:

- 5 un compartimento de batería (12) que tiene un receptáculo (16) configurado para recibir un paquete de baterías (14);
 una fuente de fluido (28) configurada para suministrar un fluido; y
 un primer módulo de intercambio de calor que incluye:

10 una cámara impelente (30) alrededor de un perímetro del receptáculo (16), en que la cámara impelente incluye una cámara (34) en comunicación fluida con la fuente de fluido (28); y
 una pluralidad de guías de flujo (56a-56h) dispuestas en la cámara (34);

15 en que la cámara impelente (12) tiene una separación (53) a través de la cual el fluido sale de la cámara (34) y rodea una superficie lateral del paquete de baterías (14), en que la separación (53) está alrededor del receptáculo (16) y en comunicación fluida con la cámara (34);

 en que el receptáculo (16) está definido por una pared lateral inferior (40) y una pared lateral superior (42), y la separación (53) está formada entre la pared lateral inferior (40) y la pared lateral superior (42).
20 2. El aparato de carga de batería de la reivindicación 1, en que la cámara (34) se extiende alrededor de un perímetro del receptáculo (16).

3. El aparato de carga de batería de la reivindicación 1, en que la pluralidad de guías de flujo (56a-56h) crean un paso de flujo variable que incluye una primera profundidad de flujo (D) definida por una
25 primera guía de flujo (56a) entre la pluralidad de guías de flujo colocadas próximas a la fuente de fluido (28) y una segunda profundidad de flujo (D') creada por una segunda guía de flujo (56h) entre la pluralidad de guías de flujo colocadas distalmente a la fuente de fluido (28), en que la primera profundidad de flujo (D) y la segunda profundidad de flujo (D') se miden a lo largo de un eje longitudinal (3) del receptáculo (16), y la primera profundidad de flujo (D) es diferente de la segunda profundidad de
30 flujo (D').

4. El aparato de carga de batería de la reivindicación 1, en que la cámara (34) está definida por una pared exterior (35) de la cámara impelente, una pared de base (36) de la cámara impelente, la pared lateral inferior (40) del compartimiento de la batería y la pared superior. En la pared lateral (42) del
35 compartimiento de la batería, la cámara impelente (30) tiene una entrada (32) a través de la cual el fluido entra en la cámara (34).

5. El aparato de carga de batería de la reivindicación 4, en que la pared lateral superior (42) del
40 compartimiento de la batería incluye una parte arqueada (49), un extremo terminal (52) de la cual está separado de la pared lateral inferior (40) del compartimiento de la batería para formar la separación (53).

6. El aparato de carga de batería de la reivindicación 2, en que el perímetro incluye un primer perímetro (60) y un segundo perímetro (61) que es una imagen especular del primer perímetro (60) a través de un
45 eje longitudinal (3) del receptáculo (16), en que el primer perímetro (60) incluye al menos parte de la pluralidad de guías de flujo (56a-56h), en que al menos parte de la pluralidad de guías de flujo crean la respectiva primera profundidad de flujo (D, D') que disminuye desde un primer extremo del primer perímetro próximo a la fuente de fluido (28) hacia un segundo extremo del primer perímetro distal a la
50 fuente de fluido (28), en que la primera profundidad de flujo (D, D') se mide a lo largo del eje longitudinal (3).

7. El aparato de carga de batería de la reivindicación 6, en que el segundo perímetro (61) incluye al menos
55 parte de la pluralidad de guías de flujo (56a-56h), en que al menos parte de la pluralidad de guías de flujo incluidas en el segundo perímetro crean la respectiva segunda profundidad de flujo (D, D') que disminuye desde un primer extremo del segundo perímetro próximo a la fuente de fluido (28) hacia un segundo extremo del segundo perímetro distal a la fuente de fluido (28), en que la segunda profundidad de flujo (D, D') se mide a lo largo del eje longitudinal (3).

8. El aparato de carga de batería de la reivindicación 1, que comprende además:

un elemento de partición (170) colocado próximo a la fuente de fluido (28), en que el elemento de partición está dispuesto para bifurcar un flujo del fluido desde la fuente de fluido (28) en una corriente de flujo superior (171) y una corriente de flujo inferior (172).

- 5 9. El aparato de carga de batería de la reivindicación 1, que comprende además:
un segundo módulo de intercambio de calor que incluye:
10 un conector de batería (18); y
un disipador de calor (23) acoplado al conector de la batería (18).
10. El aparato de carga de batería de la reivindicación 9, que comprende además:
una placa de interfaz (26) acoplada al conector de batería (18) y al disipador de calor (23).
- 15 11. El aparato de carga de batería de la reivindicación 10, en que la placa de interfaz (26) comprende un material eléctricamente no conductor.
12. El aparato de carga de batería de la reivindicación 10, en que el conector de batería (18) incluye una clavija de conector (25) que se extiende al menos parcialmente en la placa de interfaz (26).
- 20 13. El aparato de carga de batería de la reivindicación 10, en que: la placa de interfaz (26) está ubicada entre el conector de batería (18) y el disipador de calor (23).
14. El aparato de carga de batería de la reivindicación 9, en que el conector de batería (18) incluye al menos uno de un enchufe de conector de batería y una plataforma de carga inalámbrica.
- 25 15. Un método para transferir energía térmica desde o hacia un paquete de baterías (14) mediante un aparato de carga de batería (10) tal como se reivindica en la reivindicación 1, en que el método comprende:
30 proporcionar un suministro de fluido;
hacer fluir el fluido a través de una cámara impelente (30) ubicada alrededor de un perímetro del receptáculo (16);
controlar una distribución del flujo del fluido alrededor del perímetro del receptáculo (16); y
35 dirigir el fluido hacia el paquete de baterías (14) a través de una separación (53) alrededor del receptáculo (16) y en comunicación fluida con la cámara impelente (30), de manera que el fluido rodea una superficie lateral del paquete de baterías (14);
en que el receptáculo (16) está definido por una pared lateral inferior (40) y una pared lateral superior (42), y la separación (53) está formada entre la pared lateral inferior (40) y la pared lateral superior (42).
- 40 16. El método de la reivindicación 15, en que la cámara impelente (30) incluye una pluralidad de guías de flujo (56a-56h) dispuestas dentro de la cámara impelente (30).
17. El método de la reivindicación 15, que comprende además:
45 conducir energía térmica desde el paquete de baterías (14) a un disipador de calor (23) a través de un conector de batería (18) del dispositivo de carga de batería.
18. El método de la reivindicación 17, que comprende además:
50 conducir energía térmica desde el conector de batería (18) del dispositivo de carga de batería al disipador de calor (23) a través de una placa de interfaz (26) que está acoplada al conector de batería (18) y al disipador de calor (23).

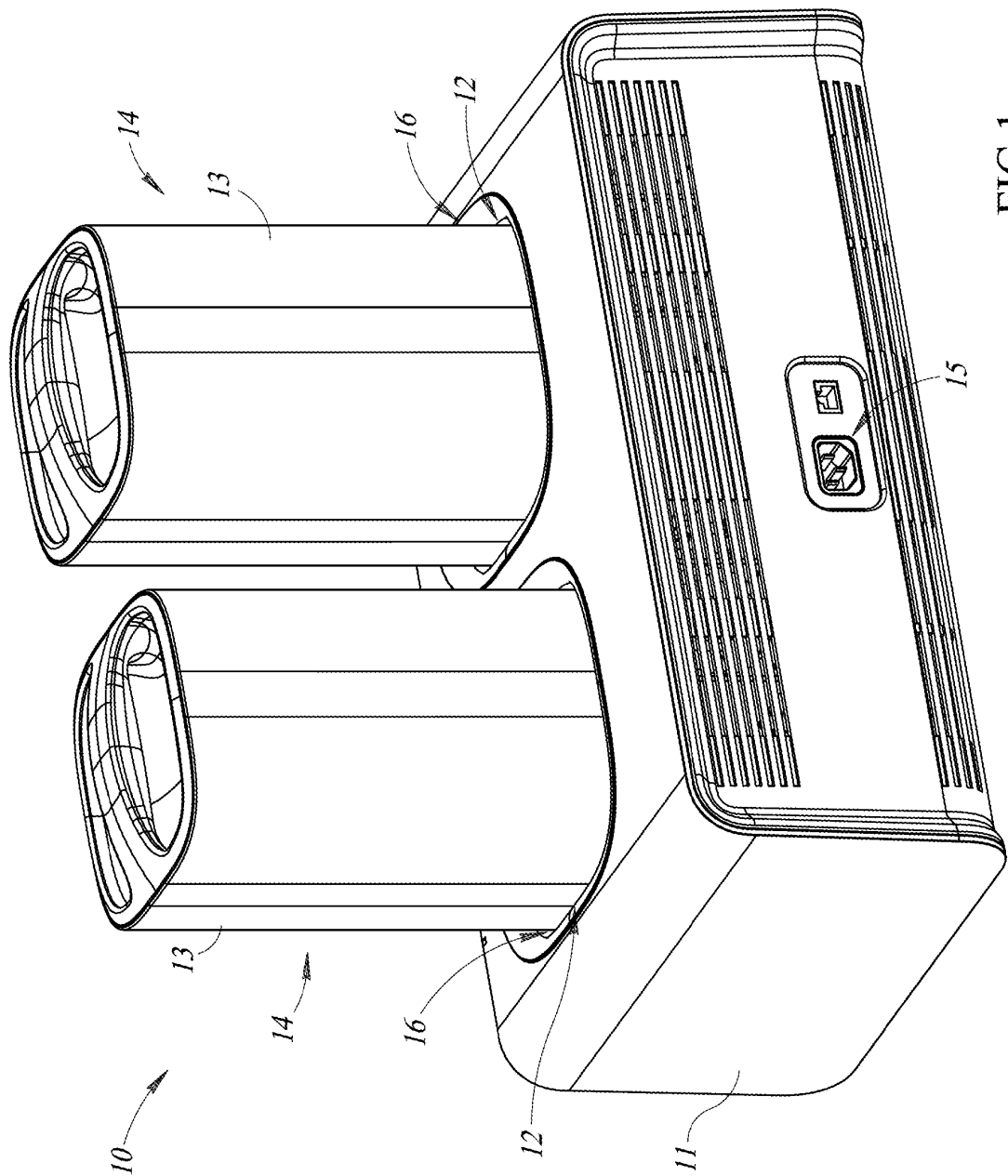


FIG.1

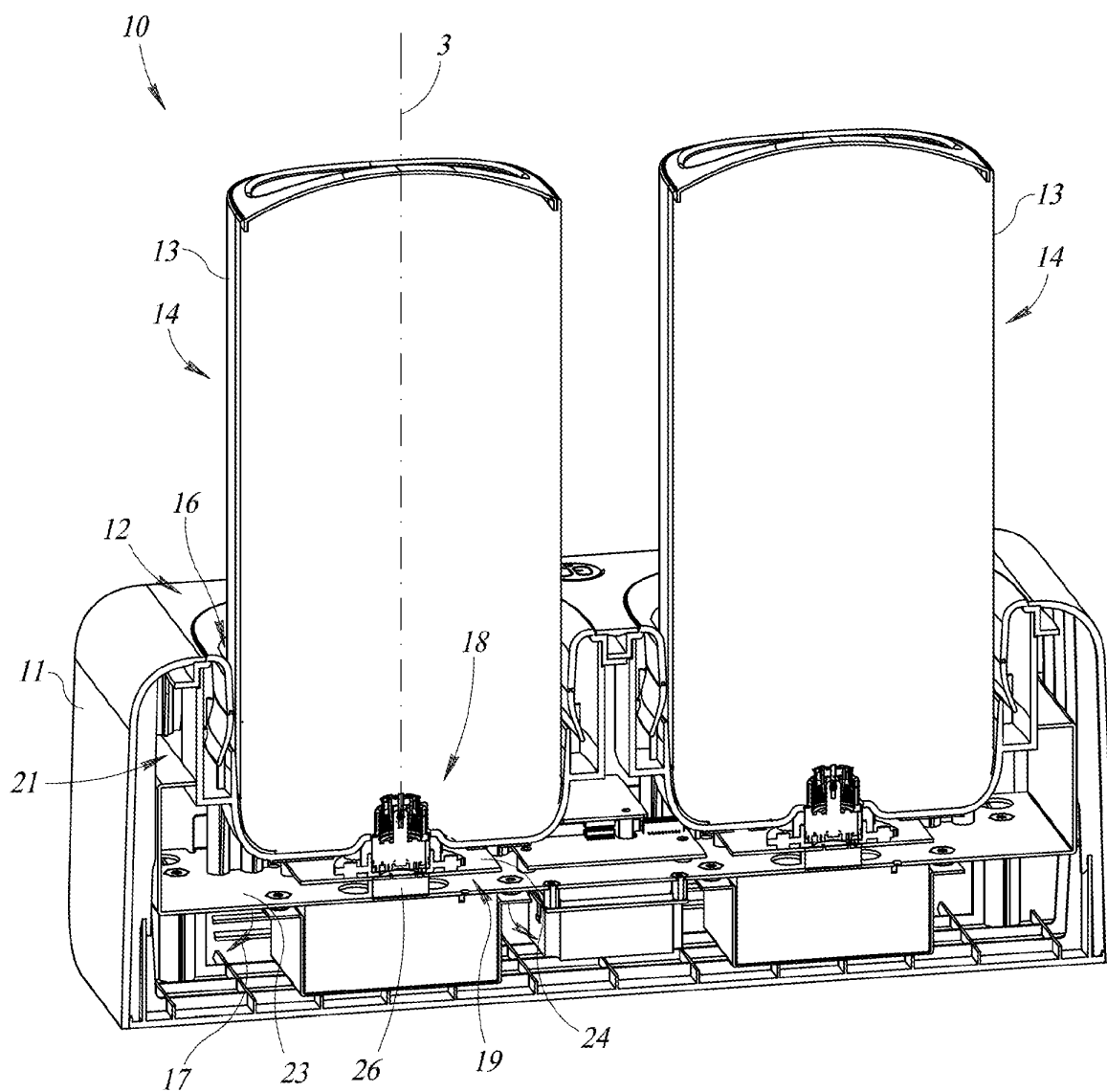


FIG.2

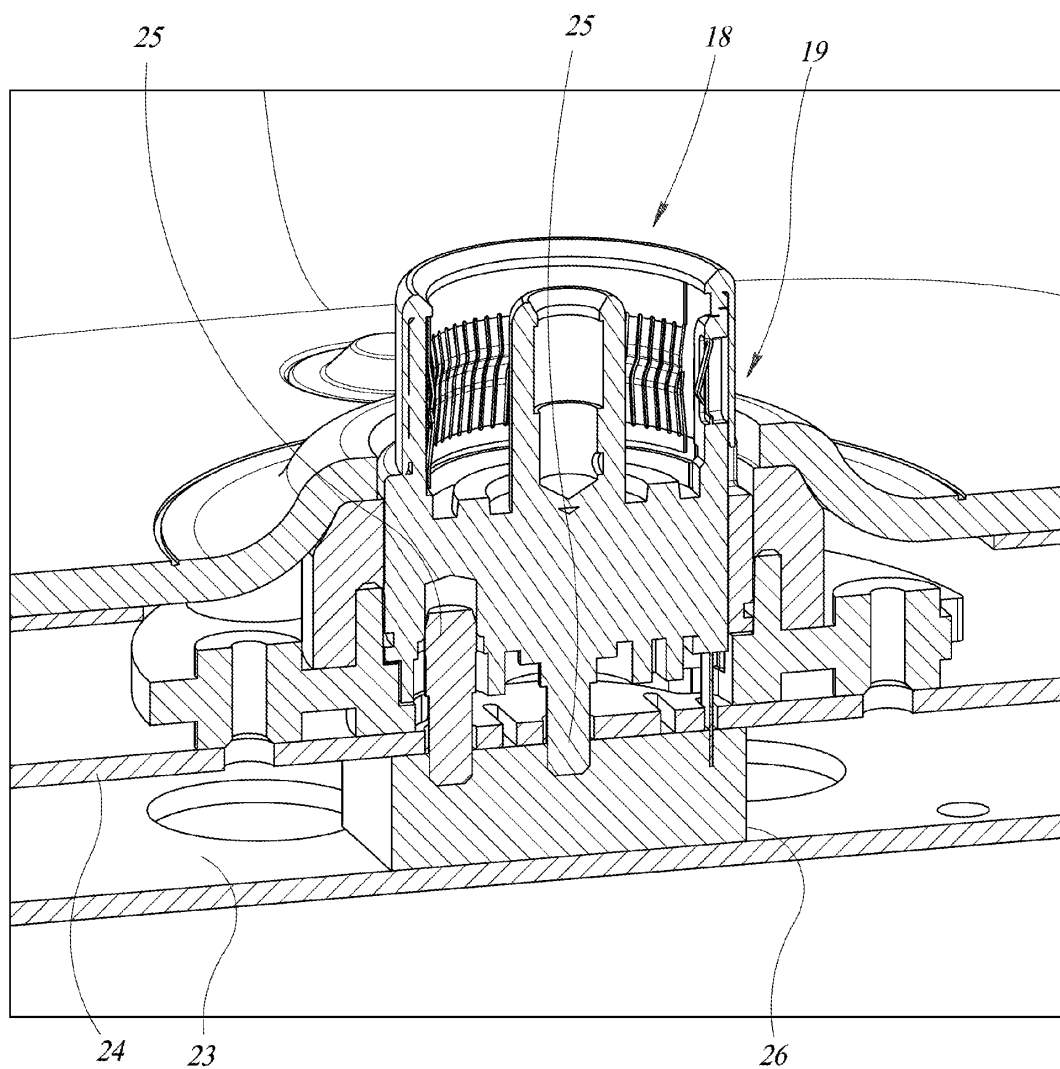


FIG.3A

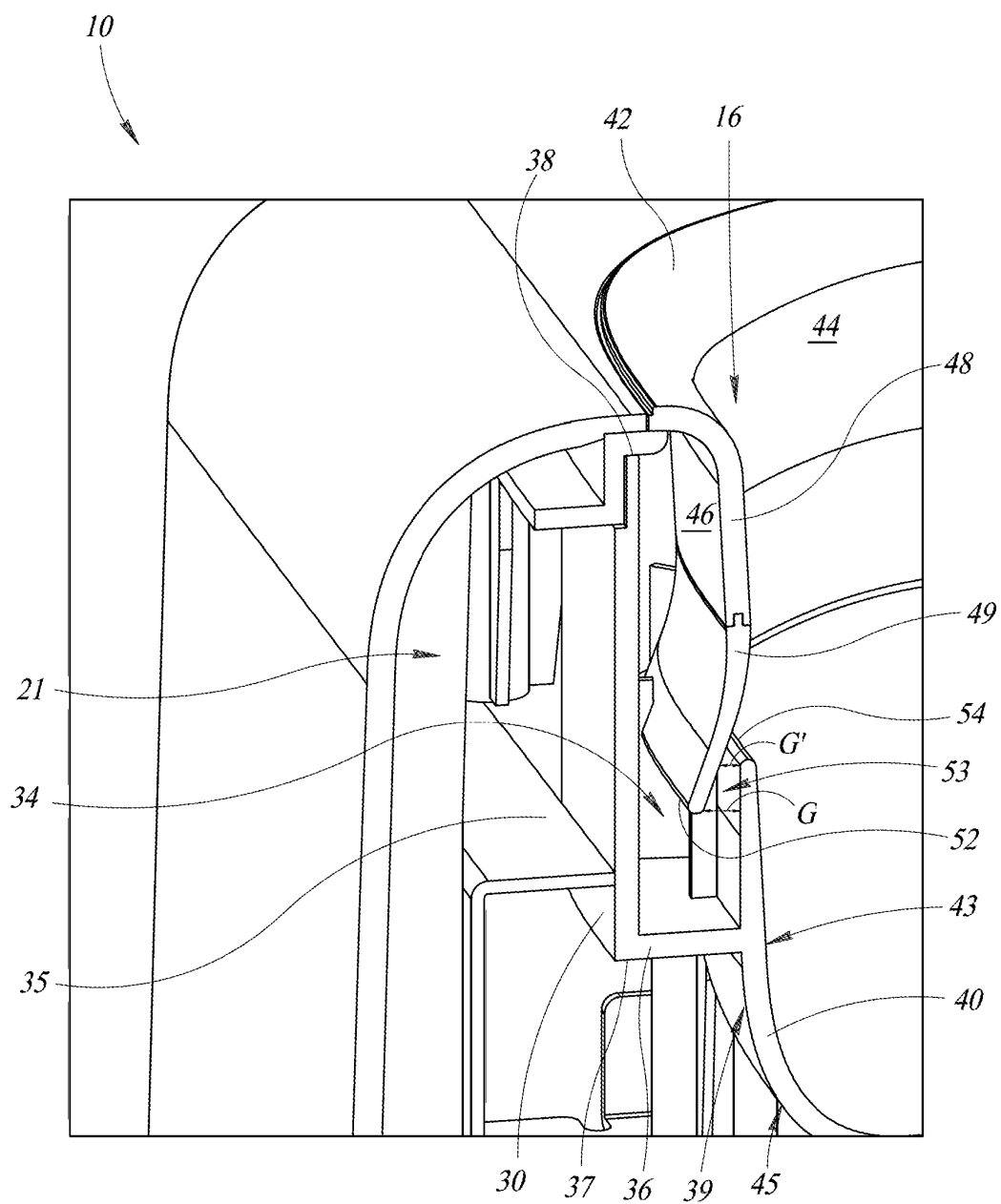


FIG.3B

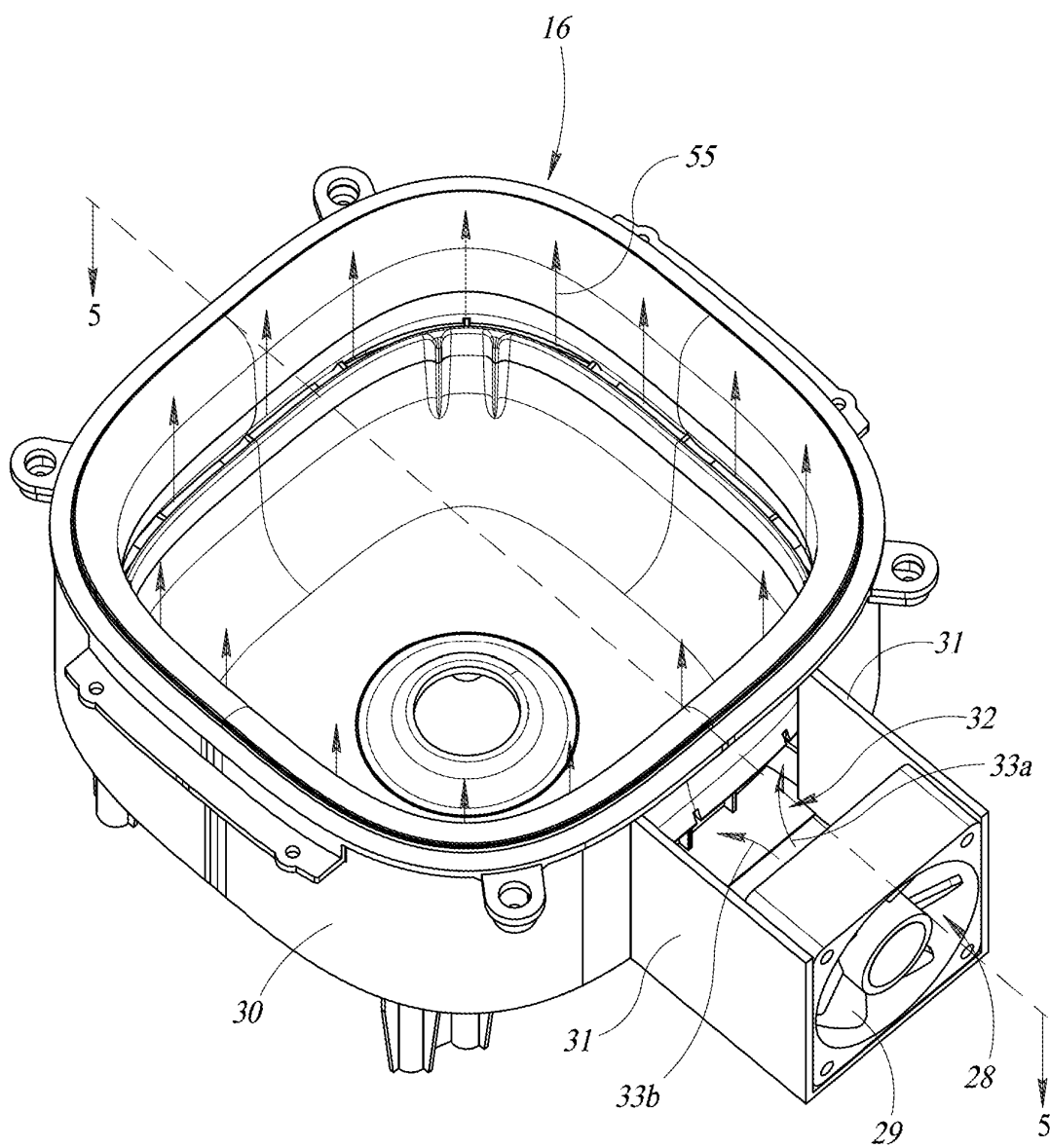


FIG.4

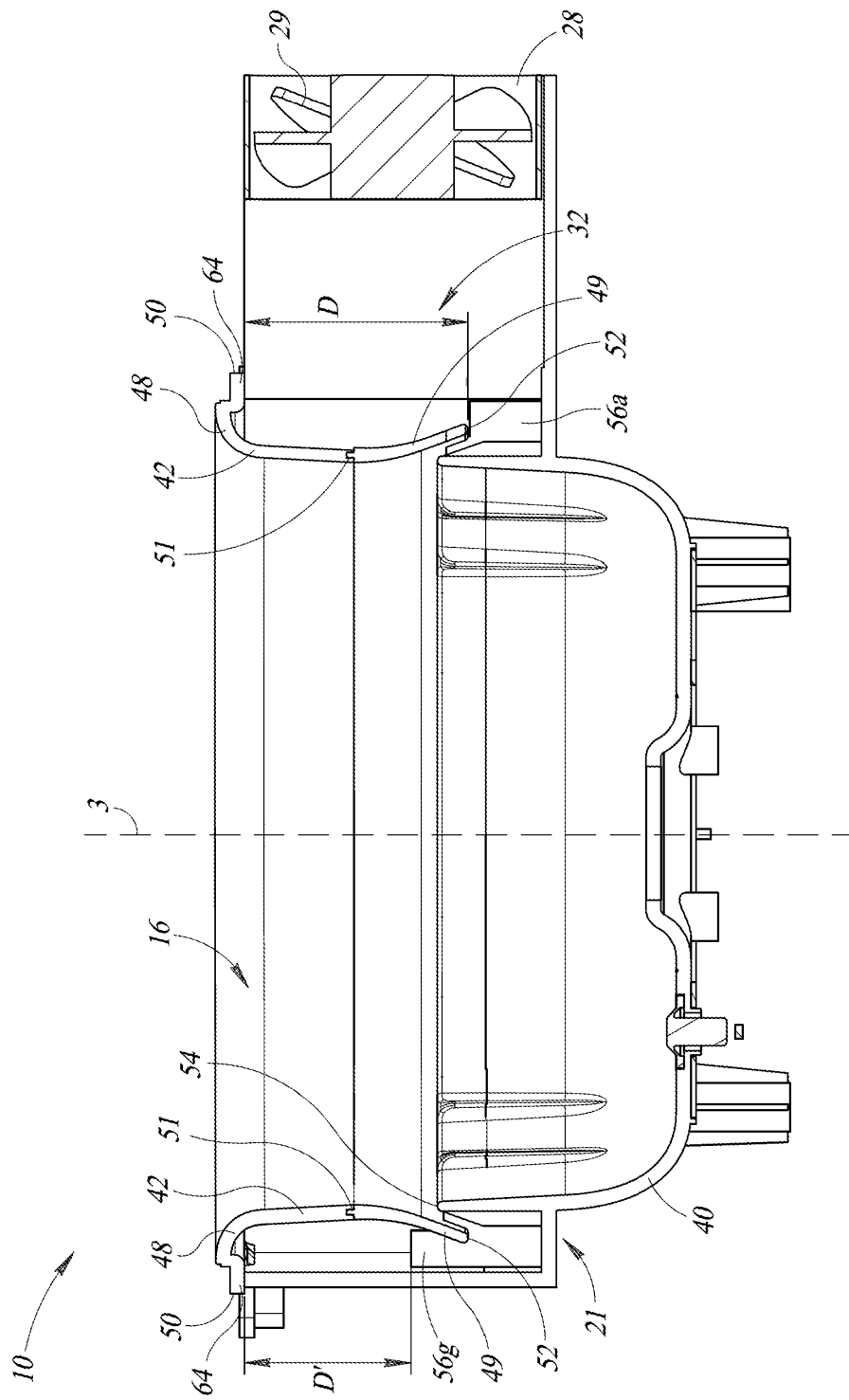


FIG.5

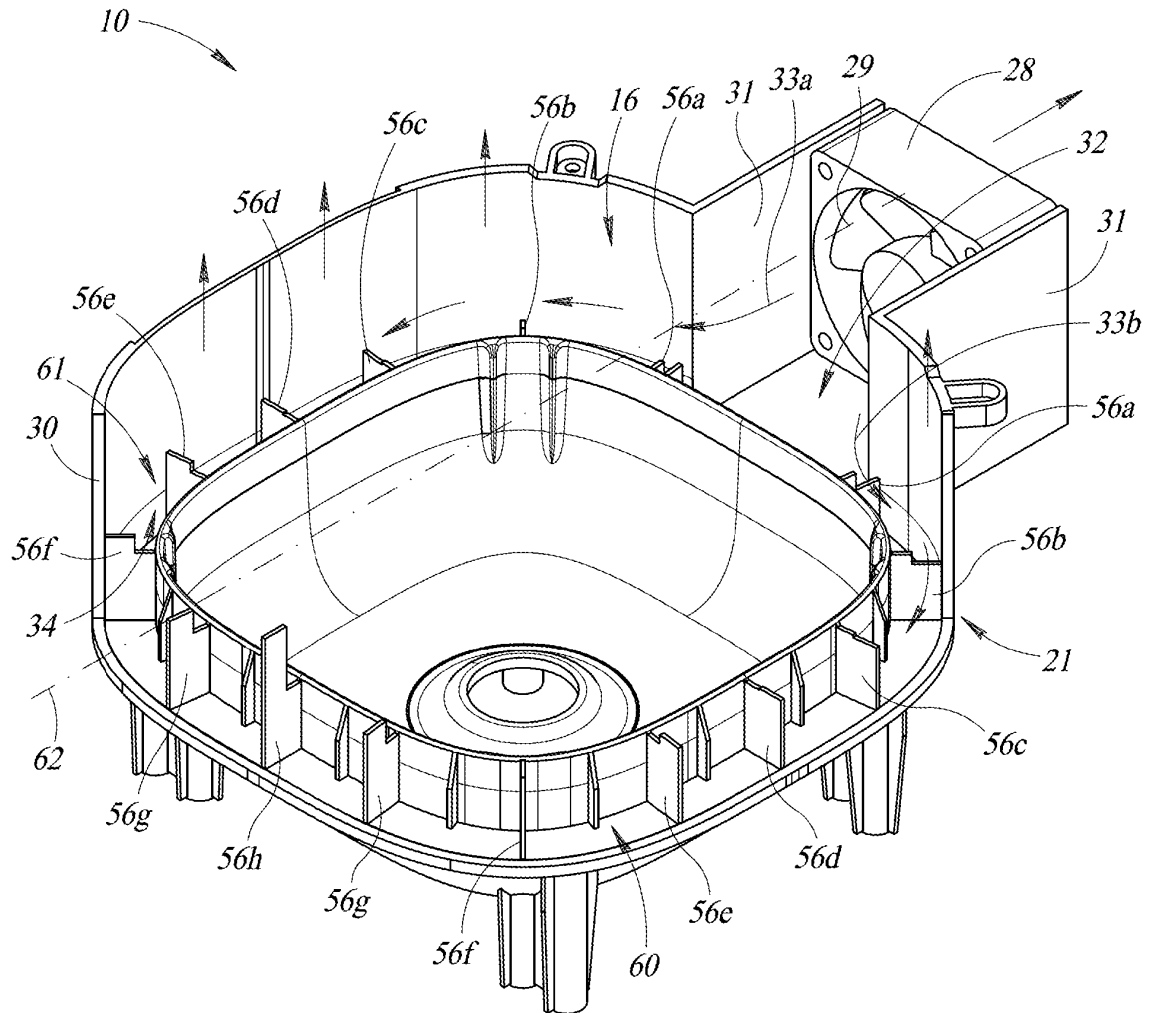


FIG.6

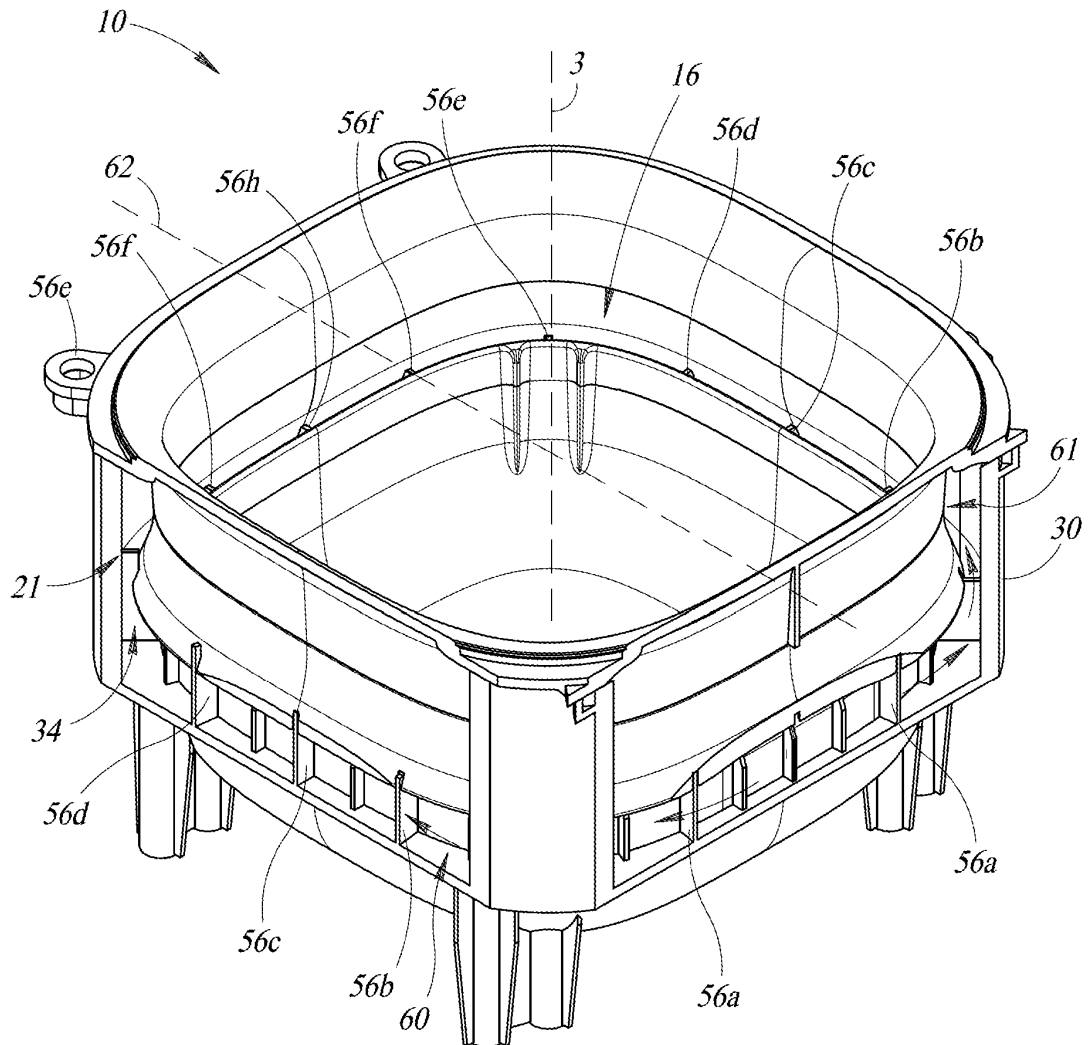


FIG. 7A

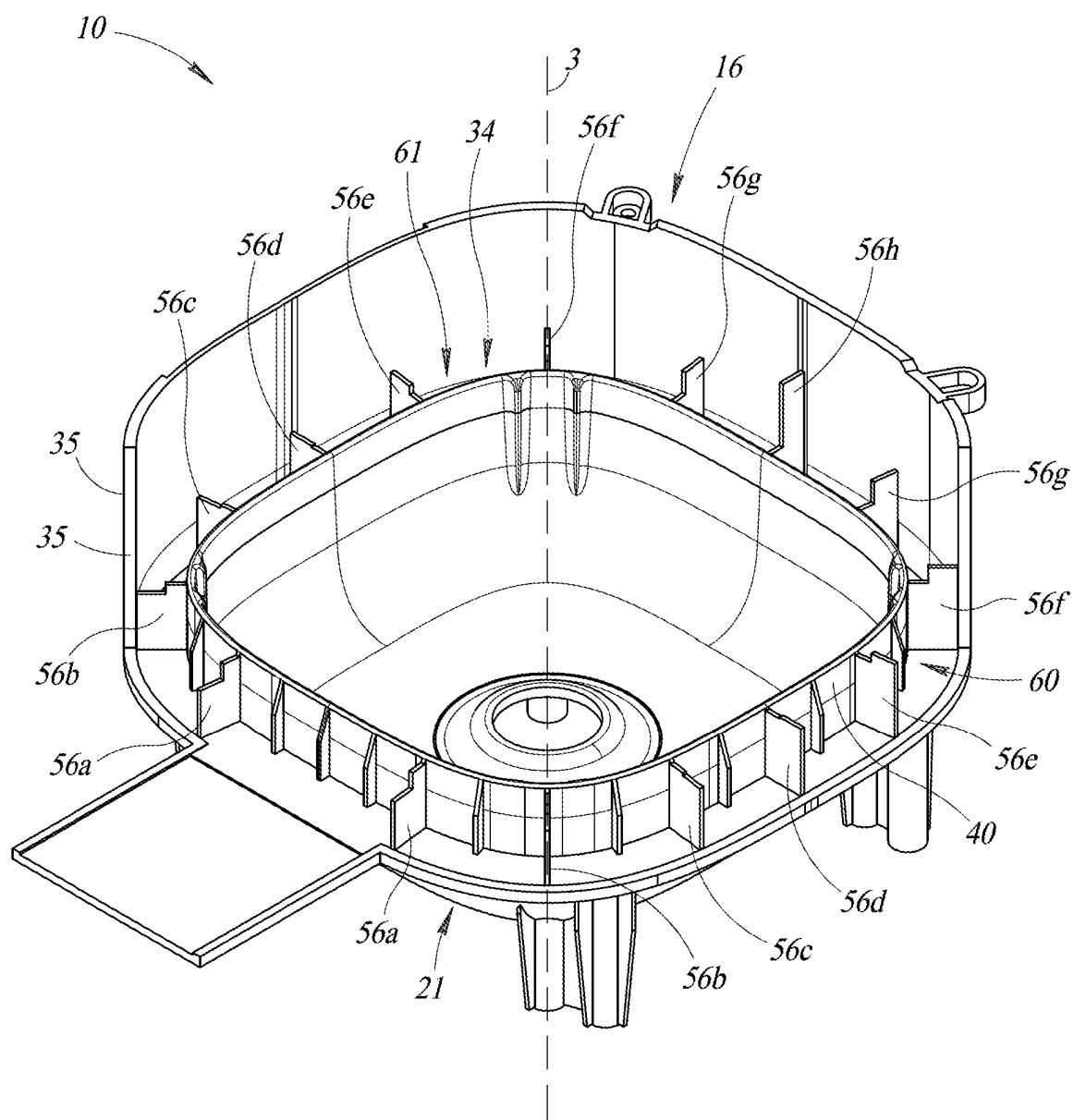


FIG. 7B

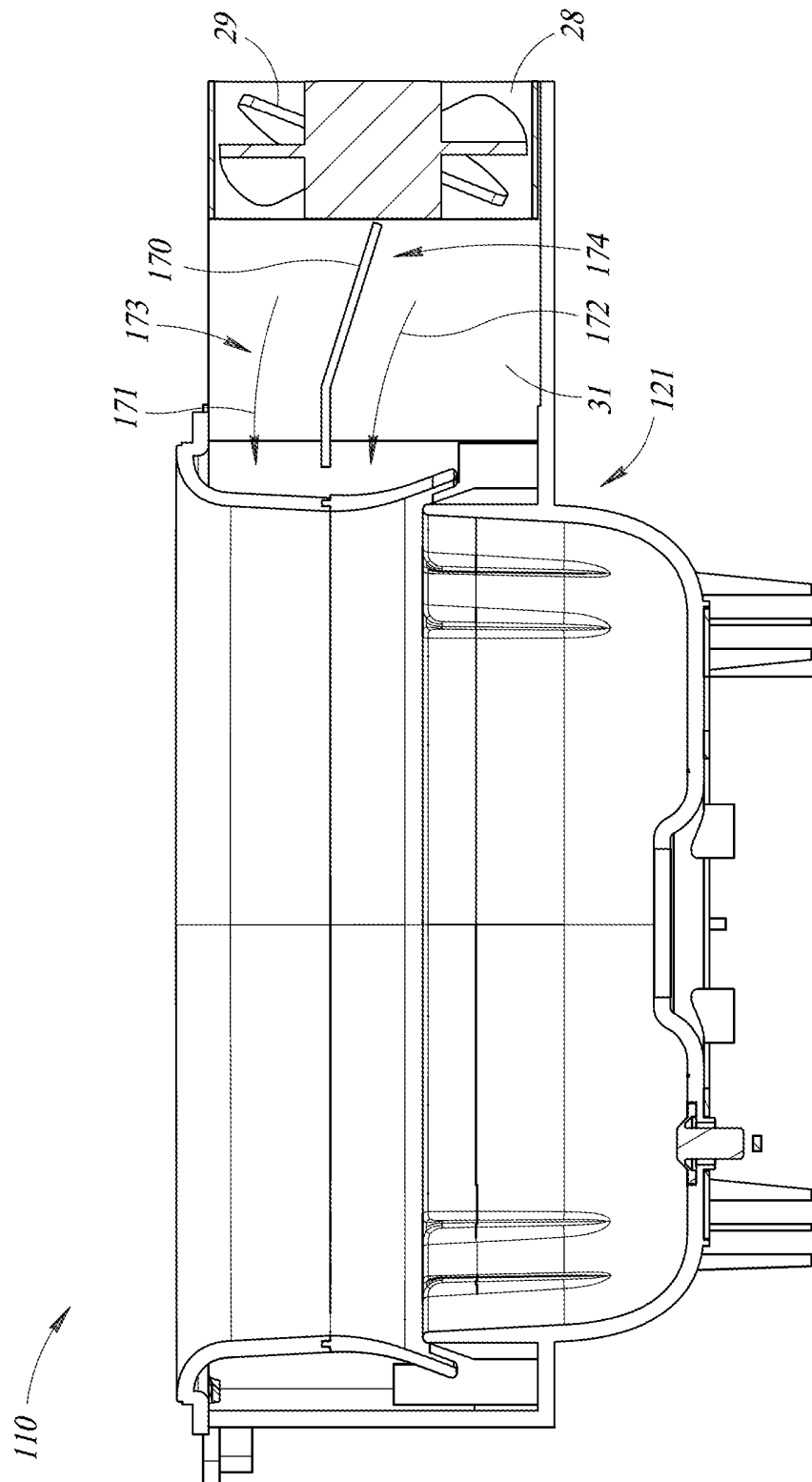


FIG. 8

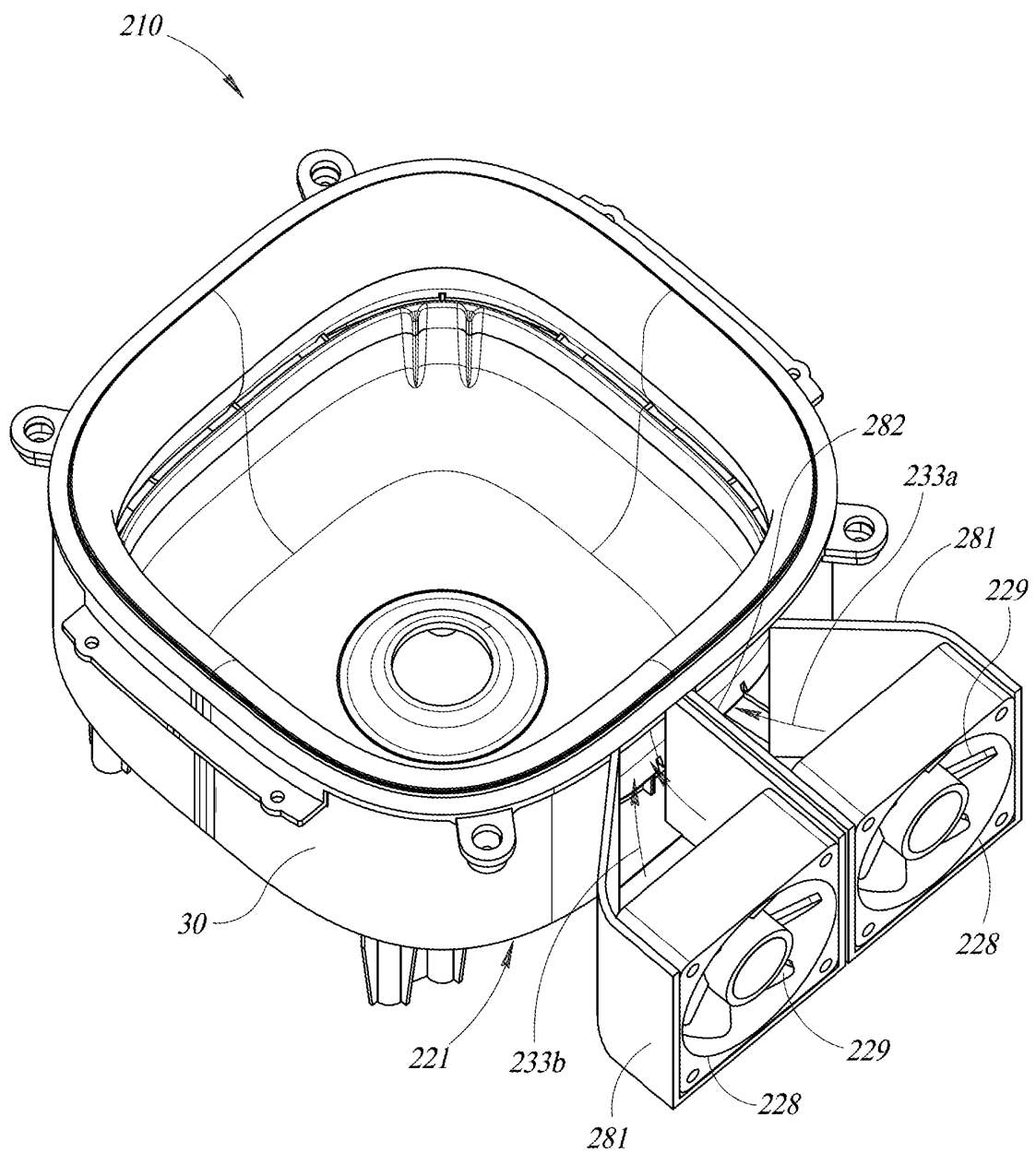


FIG.9