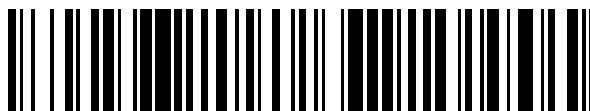


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 768**

51 Int. Cl.:

G06F 1/20 (2006.01)
G06F 1/16 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)
H05K 7/14 (2006.01)
F28D 15/02 (2006.01)
F28D 15/00 (2006.01)
F28F 3/12 (2006.01)
H01L 23/42 (2006.01)
H01L 23/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2009 PCT/US2009/044813**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2009 WO09143330**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2009 E 09751558 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2294496**

54 Título: **Elemento de interposición térmico de tarjeta gráfica**

30 Prioridad:

21.05.2008 US 54992

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

24.10.2017

73 Titular/es:

**ASETEK A/S (100.0%)
Saltumvej 27
9700 Brønderslev, DK**

72 Inventor/es:

**ALYASER, MONEM, H. y
RICE, JEREMY, A.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 638 768 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

Elemento de interposición térmico de tarjeta gráfica

5 Antecedentes de la invención

En general, la presente invención se refiere a un sistema para refrigerar tarjetas de circuito de componentes, componentes electrónicos y fuentes de calor asociadas con componentes electrónicos, y está dirigida específicamente a un componente de sistema de refrigeración adaptado para usarse junto con un sistema de refrigeración líquida para refrigerar componentes de circuito integrado tales como aquellos que se encuentran en tarjetas gráficas en un sistema informático personal.

Los sistemas informáticos personales que se diseñan para su uso en ordenadores de escritorio o de sobremesa, y que normalmente están caracterizados por una placa base o placa madre alojada en un armazón o carcasa. Componentes auxiliares contenidos adicionalmente dentro del armazón o carcasa pueden incluir placas de circuitos adaptadoras de red, módems, adaptadores especializados y adaptadores de visualización de gráficos. Estos componentes auxiliares pueden recibir energía a través de la conexión a la placa madre, o a través de conexiones adicionales directamente a la fuente de alimentación del sistema contenida dentro del armazón o carcasa. Componentes adicionales que generan calor, tales como discos duros, disqueteras, lectores de tarjetas, etc. pueden estar contenidos adicionalmente dentro del armazón o carcasa, y acoplarse a la fuente de alimentación del sistema y placa madre según sea necesario.

Durante el funcionamiento, la placa madre y diversos componentes auxiliares consumen energía y generan calor. Para garantizar un funcionamiento adecuado del sistema informático, es necesario regular las temperaturas de funcionamiento dentro del entorno del armazón o carcasa. Los circuitos integrados individuales, especialmente procesadores y módulos de memoria, pueden generar cantidades significativas de calor durante el funcionamiento, dando como resultado puntos calientes localizados dentro del entorno de armazón. El término "procesadores", tal como se usa en el presente documento, y tal como se comprende por un experto habitual en la técnica, describe una amplia gama de componentes, que pueden incluir unidades de procesamiento de gráficos dedicadas, microprocesadores, microcontroladores, procesadores de señal digital y procesadores de sistema generales tales como aquellos fabricados y comercializados por Intel y AMD. En un sistema refrigerado mediante aire, el calor generado se absorbe por el aire ambiental dentro del armazón, que entonces se hace circular o se intercambia mediante diversos ventiladores de refrigeración. Un fallo en el mantenimiento de un control de temperatura adecuado en la totalidad del entorno de armazón, y en los circuitos integrados individuales, puede degradar significativamente el rendimiento del sistema y conducir en última instancia a un fallo en los componentes.

Habitualmente, un ventilador de refrigeración se asocia a menudo con la fuente de alimentación del sistema, para hacer circular aire en la totalidad del entorno de armazón, y para intercambiar el aire interno a alta temperatura con aire externo más frío. Sin embargo, como los sistemas informáticos personales incluyen un número creciente de componentes individuales y circuitos integrados, y las aplicaciones cada vez exigen más componentes de procesamiento adicionales tales como adaptadores de visualización de gráficos, un ventilador de refrigeración de fuente de alimentación del sistema puede ser inadecuado para mantener las temperaturas de funcionamiento necesarias dentro del entorno de armazón.

Existen sistemas de refrigeración líquida especializados para algunos componentes en un sistema informático personal. Los sistemas de refrigeración líquida especializados requerían normalmente una ruta de circulación de refrigerante, que guía un líquido de transferencia térmica entre un intercambiador de calor tal como un radiador y una fuente de calor, tal como una CPU, una GPU, un microprocesador o un transformador. Los sistemas de refrigeración líquida especializados están bien adaptados para mantener temperaturas de funcionamiento adecuadas para componentes individuales. Sin embargo, estos sistemas de refrigeración líquida especializados no están adaptados para usarse fácilmente con una amplia variedad de componentes o placas adaptadoras en un sistema informático personal. Además, una vez que tales sistemas de refrigeración líquida están instalados, es difícil sustituir, insertar o retirar componentes que requieran una refrigeración del sistema, ya que el sistema de refrigeración líquida debe o bien drenarse o bien abrirse para facilitar la sustitución, inserción o retirada.

Algunos sistemas de refrigeración líquida especializados adaptados para usarse con tarjetas adaptadoras de conexión tales como tarjetas gráficas utilizan un componente de placa de refrigeración a través del cual circula un líquido de refrigeración para refrigerar el procesador principal en la tarjeta adaptadora, y radiadores térmicos para refrigerar mediante aire los otros componentes de circuito en la tarjeta adaptadora. A menudo, estos sistemas añaden requisitos de espacio significativos a la tarjeta adaptadora, que necesita el uso de dos "ranuras" o huecos adaptadores. Adicionalmente, al continuar utilizando radiadores térmicos para la refrigeración del aire, estos sistemas aportan calor al entorno interno dentro del armazón del ordenador, aumentando el esfuerzo en otros componentes de refrigeración.

Los ordenadores personales no son los únicos dispositivos electrónicos que generan calor durante su uso. Muchos dispositivos electrónicos contenidos dentro de un armazón o carcasa generan calor durante su uso que debe

disiparse. Por ejemplo, múltiples placas de circuitos, convertidores CC/CC, discos duros, componentes ópticos, servidores montados en bastidor, servidores *blade*, encaminadores y conmutadores de red, dispositivos de almacenamiento de red, equipo electrónico médico y militar, así como sistemas electrónicos de prueba e instrumentación, todos ellos generan calor durante su uso que debe disiparse para evitar dañar el sistema.

Por consiguiente, sería ventajoso proporcionar un componente para usarse con un sistema de refrigeración líquida que pueda adaptarse fácilmente para proporcionar un mecanismo de refrigeración líquida para una amplia gama de componentes de circuito integrado que generan calor, tales como una tarjeta adaptadora de ordenador personal, para refrigerar tanto los procesadores de tarjeta adaptadora como los circuitos integrados asociados. Adicionalmente, sería ventajoso proporcionar un componente para un sistema de refrigeración líquida que pudiera desconectarse fácilmente de una fuente de calor asociada sin drenar ningún refrigerante líquido o abrir las rutas de flujo de refrigerante, permitiendo la sustitución, adición o retirada de componentes de fuente de calor tales como procesadores actualizados, y que no aumente significativamente los requisitos de espacio para la tarjeta adaptadora.

El documento EP 1 391 673 da a conocer un dispositivo de transferencia de calor plano que incluye una placa inferior, una placa superior, una placa de mechas y un refrigerante en fase líquida. La placa inferior entra en contacto con una fuente de calor en su parte inferior. La placa superior está acoplada de manera hermética con la placa inferior a lo largo de su borde para formar un vacío entre las mismas y entra en contacto con un disipador térmico en su parte superior.

El documento EP 1 482 396 da a conocer un sistema de refrigeración para un ordenador portátil que puede incluir un bastidor que tiene una unidad de conexión de fuente de calor en uno de sus lados y que tiene una unidad de alojamiento de ventilador en su otro lado. Una unidad de refrigeración con forma de placa acoplada a un lado del bastidor puede llevar calor desde la unidad de conexión de fuente de calor a la unidad de disipación. La unidad de refrigeración puede incluir una micro unidad de refrigeración que realiza un intercambio de calor usando un ciclo de refrigeración a través de cambio de fase o una tubería de transferencia de calor de placa llena de líquido.

El documento US 2004/0190255 da a conocer una camisa de refrigeración del tipo de refrigeración de agua para un dispositivo electrónico que incluye un cuerpo con forma de bolsa formado por material elástico suelto, blando que es deformable para hacer entrar en contacto próximo elementos de generación de calor que tienen diversas formas debido a la presión de contacto y alojamiento y un refrigerante y un tubo de entrada de refrigerante y un tubo de salida de refrigerante formado en un lado del cuerpo con forma de bolsa para permitir que el refrigerante circule al interior del cuerpo con forma de bolsa y conectado a conductos de circulación de refrigerante para hacer circular el refrigerante.

Breve resumen de la invención

En resumen, la presente divulgación proporciona un componente de interposición térmico para acoplar térmicamente un sistema de refrigeración líquida a una tarjeta adaptadora de ordenador personal que tiene fuentes de calor. El componente de interposición térmico comprende un cuerpo plano de un material térmicamente conductor, configurado para unirse a la tarjeta adaptadora de ordenador personal, en contacto térmico en una cara con múltiples fuentes de calor en la tarjeta adaptadora, tal como un componente de procesador. El componente de interposición térmico comprende además una región de descarga térmica que forma el espacio o cavidad de recepción para recibir un conjunto de placa de refrigeración modular normalizado acoplado de manera extraíble a dicho cuerpo plano, estando dicho conjunto de placa de refrigeración modular acoplado de manera operativa a un sistema de refrigeración líquida para transferir energía térmica desde el cuerpo plano hasta un refrigerante que circula dentro del sistema de refrigeración líquida.

La divulgación presenta además una pluralidad de tuberías de transferencia de calor que están integradas dentro del cuerpo plano para facilitar una transferencia de energía térmica absorbida por el cuerpo plano procedente de las fuentes de calor. Un componente de placa de refrigeración acoplado a un sistema de refrigeración líquida está acoplado de manera operativa al cuerpo plano en una cara opuesta a las múltiples fuentes de calor para extraer calor del cuerpo plano, las tuberías de transferencia de calor, y del al menos un procesador mediante un refrigerante líquido en circulación.

En una realización, el cuerpo plano del componente de interposición térmico está compuesto por una placa de fundido a presión de aluminio. Las dimensiones del componente de interposición térmico se seleccionan basándose en la tarjeta adaptadora del ordenador a la que está acoplado el componente de interposición térmico, y se seleccionan adicionalmente para permitir que el conjunto combinado de la tarjeta adaptadora del ordenador, el componente de interposición térmico, y un componente de placa de refrigeración acoplado de manera operativa cumplan los requisitos de espacio de una tarjeta adaptadora de única ranura de ordenador personal.

Las anteriores características y ventajas expuestas en la presente divulgación, así como las actuales realizaciones preferidas serán más evidentes a partir de la lectura de la siguiente descripción junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

En los dibujos adjuntos que forman parte de la memoria descriptiva:

la figura 1 es una vista en despiece ordenado de un componente de placa de refrigeración de la presente divulgación que tiene una parte de base, una parte de circulación de refrigerante central y una parte superior;

las figuras 2a-2c ilustran la parte superior, la parte inferior y las tuberías de transferencia de calor dispuestas de manera intermedia de un elemento de interposición térmico de tarjeta adaptadora de la presente divulgación en una vista en despiece ordenado;

la figura 3 es una vista en despiece ordenado de un conjunto de tarjeta adaptadora que incorpora el elemento de interposición térmico de las figuras 2a-2c y el componente de placa de refrigeración de la figura 1; y

la figura 4 es una vista en despiece ordenado de un conjunto de tarjeta adaptadora que incorpora un elemento de interposición térmico de una realización alternativa y un componente de placa de refrigeración de la presente divulgación.

Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes en la totalidad de las diversas figuras de los dibujos. Debe entenderse que los dibujos son para ilustrar los conceptos establecidos en la presente divulgación y no están realizados a escala.

Antes de que cualquiera de las realizaciones de la invención se explique en detalle, debe entenderse que la invención no se limita en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de componentes establecidos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos.

Descripción detallada

La siguiente descripción detallada ilustra la invención a modo de ejemplo y no a modo de limitación. La descripción permite que un experto en la técnica realice y use la presente divulgación, y describe diversas realizaciones, adaptaciones, variaciones, alternativas y usos de la presente divulgación, incluyendo el que actualmente se considera que es el mejor modo de llevar a cabo la presente divulgación.

Ordenadores personales, servidores de red y muchas otras variaciones de dispositivos informáticos emplean sub-componentes electrónicos tales como tarjetas de circuito, tarjetas adaptadoras, tarjetas secundarias, convertidores CC/CC, discos duros y discos ópticos montados en una carcasa o armazón cerrado. Estos diversos sub-componentes electrónicos, que incluyen una fuente de alimentación común, generan calor durante el funcionamiento que debe disiparse del armazón o carcasa para evitar un daño inducido por calor o un sobrecalentamiento de los diversos componentes. Métodos habituales para extraer calor del volumen interno de una carcasa o armazón de un ordenador incluyen proporcionar ventiladores de refrigeración para el flujo de aire en circulación, y el uso de sistemas de refrigeración líquida para hacer circular un refrigerante líquido entre las diversas fuentes de calor y un radiador de líquido a aire para su descarga al exterior del armazón. Normalmente, para utilizar un refrigerante líquido en circulación dentro de la carcasa o armazón de un dispositivo informático, deben personalizarse o configurarse componentes individuales con rutas de flujo de refrigerante para conectarse al sistema de circulación de refrigerante líquido. La instalación, retirada o sustitución de componentes es difícil debido a la necesidad de abrir el sistema de circulación de refrigerante líquido cuando se alteran las configuraciones de los componentes, dando como resultado la pérdida de refrigerante líquido y/o la introducción de aire en el sistema de circulación de refrigerante líquido, lo que puede reducir la eficiencia térmica del sistema.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, un conjunto de placa de refrigeración modular de la presente divulgación para usarse con un componente de interposición térmico se muestra generalmente en 100. El conjunto de placa de refrigeración modular proporciona un componente de transferencia de calor normalizado para un sistema de refrigeración líquida tal como puede usarse dentro de un armazón o carcasa de un sistema informático. Tal como se observa en la figura 1, el conjunto 100 de placa de refrigeración modular consiste en un cuerpo 102 de placa de refrigeración, configurado para colocarse en proximidad térmica con respecto a una fuente de calor (no mostrada), un cuerpo 104 de circulación de fluido, configurado para hacer circular un flujo de refrigerante líquido alrededor del cuerpo 102 de placa de refrigeración y una placa 106 de cubierta configurada para encerrar el cuerpo 102 de placa de refrigeración dentro del cuerpo 104 de circulación de fluido. Preferiblemente, las dimensiones externas del conjunto 100 de placa de refrigeración modular están normalizadas para facilitar la reutilización e intercambio del conjunto 100 de placa de refrigeración modular con diferentes componentes de interposición térmicos según sea necesario de manera periódica.

El cuerpo 102 de placa de refrigeración es un componente sellado realizado de materiales que tienen una alta conductividad para facilitar una transferencia de calor, tales como metales como el cobre o el aluminio. Componentes de placa de refrigeración a modo de ejemplo se muestran y describen en la solicitud internacional en tramitación junto con la presente, n.º PCT/US08/56167 y en la solicitud de patente estadounidense en tramitación junto con la presente, n.º de serie 12/053.202, estando cada una de las cuales incorporada al presente documento a

modo de referencia. El cuerpo 102 de placa de refrigeración está adaptado para colocarse en contacto con la superficie de la fuente de calor (no mostrada), y preferiblemente consiste en un material de alta conductividad que está adaptado para entrar en contacto con la fuente de calor. El calor se transmite desde la fuente de calor a través de la región del material 102 de alta conductividad, tal como cobre, hasta el refrigerante líquido en circulación dentro del volumen del cuerpo 104 de circulación de fluido entre el cuerpo 102 de placa de refrigeración y la placa 106 de cubierta. Esencialmente, el refrigerante líquido entra en el volumen del cuerpo 104 de circulación de fluido a través de un orificio 104_{ENTRADA} de entrada de refrigerante, circula alrededor de las superficies periféricas expuestas del cuerpo 102 de placa de refrigeración, y sale del cuerpo 104 de circulación de fluido mediante un orificio 104_{SALIDA} de salida de refrigerante. Los orificios 104_{ENTRADA} y 104_{SALIDA} de entrada y salida están conectados, mediante tuberías y acoplamientos adecuados, a un sistema de circulación de refrigerante líquido asociado con el armazón o carcasa. Los expertos habituales en la técnica reconocerán que se conoce bien la función general de un sistema de refrigeración líquida para transferir energía térmica desde fuentes de calor, y como tal, los componentes del mismo no se describirán en detalle.

En general, las dimensiones externas del conjunto 100 de placa de refrigeración modular están normalizadas para ajustarse dentro de un espacio o cavidad de recepción correspondiente dentro de un conjunto 200 de elemento de interposición térmico de la presente divulgación. Haciendo referencia de nuevo a las figuras 2A-2C, se muestra de manera general una realización de un conjunto 200 de elemento de interposición térmico adaptado para usarse con una tarjeta adaptadora de ordenador personal, tal como una tarjeta adaptadora de visualización de gráficos, que tiene múltiples circuitos integrados que generan calor durante el funcionamiento. Estos circuitos integrados pueden incluir, pero no se limitan a, reguladores de tensión, conmutadores, componentes de memoria, ASIC, LED, DSP y componentes de procesamiento, tales como procesadores o unidades de procesamiento de gráficos dedicadas de uso general. El conjunto 200 de elemento de interposición térmico consiste en un segmento 202 plano superior y un segmento 204 plano inferior que se asientan en conjunto a lo largo de caras 202a y 204a coincidentes para formar un cuerpo generalmente plano. Los segmentos 202 y 204 planos superior e inferior son, generalmente, componentes unitarios, formados a partir de un material térmicamente conductor, tal como aluminio o grafito fundidos a presión, y están configurados para unirse a una tarjeta adaptadora de ordenador personal. El segmento 204 plano inferior del cuerpo plano está dispuesto con un lado 206 generalmente en contacto térmico con múltiples fuentes de calor en la tarjeta adaptadora, incluyendo al menos un procesador. Para garantizar un contacto térmico adecuado, puede utilizarse pasta térmica o almohadillas de relleno térmicas entre las fuentes de calor y la cara 206 del segmento 204 plano inferior.

Preferiblemente, una o más tuberías 208 de transferencia de calor se asientan dentro de rebajes 210 en las caras 202a, 204a coincidentes, y están configuradas para facilitar una transferencia y distribución de la energía térmica absorbida por el cuerpo plano alejándose de las fuentes de calor y hacia una región 212 de descarga térmica del cuerpo plano que forma el espacio o cavidad de recepción para el conjunto 100 de placa de refrigeración modular. Aquellos expertos habituales en la técnica reconocerán que la configuración específica de las tuberías 208 de transferencia de calor dentro del cuerpo plano puede variar, dependiendo de las necesidades de transferencia térmica particulares de cada aplicación. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 2b, las tuberías de transferencia de calor pueden disponerse en una configuración generalmente paralela, que termine en, o que pase a través de la región 212 de descarga térmica del cuerpo plano.

La región 212 de descarga térmica, que preferiblemente está dispuesta en las proximidades de la fuente de calor que tiene la mayor emisión térmica, tal como una CPU o GPU, es una región rebajada en la superficie 202a coincidente, encerrada por la superficie 204a coincidente para definir una ranura o cavidad de recepción que está configurada para recibir el conjunto 100 de placa de refrigeración modular. Tal como se describió anteriormente, el conjunto 100 de placa de refrigeración está acoplado a un sistema de circulación de refrigerante líquido mediante partes 104_{ENTRADA} y 104_{SALIDA} de entrada y salida. A medida que el refrigerante líquido circula a través del conjunto 100 de placa de refrigeración, la energía térmica se extrae de cada cuerpo plano, la una o más tuberías 208 de transferencia de calor, y de las diversas fuentes de calor, incluyendo el procesador, y se transporta mediante el flujo de refrigerante líquido para descargarse a distancia del conjunto 200 de elemento de interposición térmico y fuentes de calor asociadas.

Generalmente, tal como se muestra en la figura 3, las dimensiones del cuerpo plano de componente de interposición térmico se seleccionan basándose en la configuración de la tarjeta 10a, 10b adaptadora del ordenador a la que va a acoplarse el componente 200 de interposición térmico, y se seleccionan adicionalmente para permitir que el conjunto combinado de la tarjeta 10a, 10b adaptadora del ordenador, el componente 200 de interposición térmico y el conjunto 100 de placa de refrigeración acoplado de manera operativa cumplan los requisitos de espacio de o bien una tarjeta adaptadora de ordenador personal de única ranura o bien de doble ranura. Aquellos expertos habituales en la técnica reconocerán que el componente 200 de interposición térmico puede tener cualquiera de una variedad de configuraciones diferentes basadas en limitaciones de espacio físico particulares asociadas con los componentes electrónicos que se refrigeran, y en la disposición de fuentes de calor en proximidad térmica con las superficies del elemento de interposición térmico. Por ejemplo, aunque la realización mostrada en la figura 3 ilustra un elemento 200 de interposición térmico de la presente divulgación que tiene un par de cuerpos 202 y 204 planos dispuestos en una configuración intercalada entre un par de tarjetas 10a y 10b de circuitos, la realización mostrada en la figura 4 ilustra una configuración alternativa del elemento de interposición térmico que tiene solamente un único cuerpo 202

plano dispuesto adyacente a una única tarjeta 10 de circuitos, dimensionada para ajustarse dentro de una configuración de tarjeta de PC de doble ranura.

La realización mostrada en la figura 4 ilustra una disposición opcional en la que solamente se utiliza un único cuerpo 202 plano inferior adyacente a una única tarjeta 10 de circuitos y fuentes de calor asociadas, sin un cuerpo 204 plano superior. La tubería 208 de transferencia de calor se guía a través de una trayectoria serpenteante para facilitar la transferencia de energía térmica desde el cuerpo 202 plano inferior hasta la región 212 de transferencia térmica, definida por una cavidad o asiento rebajado para recibir un conjunto 100 de placa de refrigeración modular, y el conjunto 100 de placa de refrigeración asociado.

El uso del conjunto 200 de elemento de interposición térmico de la presente divulgación proporciona diversas ventajas para la refrigeración y la gestión de temperatura de tarjetas adaptadoras de ordenador personal, placas de circuitos u otros componentes electrónicos. Al acoplar de manera extraíble el conjunto 100 de placa de refrigeración modular a un cuerpo 202 plano que, a su vez, está en contacto térmico con las diversas fuentes de calor en una tarjeta 10 adaptadora o tarjeta de circuitos, el diseño del sistema de refrigeración líquida (no mostrado) puede normalizarse o simplificarse a través del uso de la configuración de conjunto 100 de placa de refrigeración modular habitual, requiriendo que se modifiquen solamente uno o más de los cuerpos planos 202 y 204 de elementos de interposición térmicos para ajustarse a diferentes tarjetas 10 adaptadoras, tarjetas de circuito u otros componentes electrónicos. Esto, a su vez, reduce los ciclos de desarrollo y producción, así como los costes de producción. El intercambio, sustitución o adición de tarjetas 10 adaptadoras, placas de circuitos u otros componentes electrónicos al necesitar refrigerar un sistema no requiere abrir las rutas de circulación de refrigerante líquido, ya que el conjunto 100 de placa de refrigeración modular proporciona un componente normalizado que puede desconectarse de un conjunto 200 de elemento de interposición térmico y volver a instalarse en un componente de sustitución sin retirarse de un sistema de refrigerante líquido o sin abrir las rutas de refrigerante líquido, reduciendo de ese modo las pérdidas de refrigerante, fugas o la introducción de aire en el sistema. Por ejemplo, un ordenador personal puede dotarse de un sistema de circulación de refrigerante líquido en el que varios conjuntos 100 de placas de refrigeración modulares se acoplan a las rutas de circulación de refrigerante líquido, y que pueden asentarse o introducirse en cavidades, según sea necesario, en las regiones 212 de transferencia térmica o ranuras 210 en los conjuntos 200 de elementos de interposición térmicos asociados con tarjetas 10 adaptadoras u otros componentes periféricos internos instalados de manera periódica en el armazón o carcasa del ordenador personal.

Con un cuerpo 202 ó 204 plano de elemento 200 de interposición térmico en contacto térmico con una pluralidad de fuentes de calor, se logra la refrigeración eficaz de múltiples circuitos en la tarjeta 10 adaptadora o tarjeta de circuitos con un sistema de refrigeración habitual, eliminando la necesidad de sistemas de refrigeración individuales o separados asociados con cada tarjeta adaptadora o placa de circuitos. El calor extraído de las fuentes de calor se retiene dentro de los cuerpos 202, 204 planos del conjunto 200 de elemento de interposición térmico para transferirse al refrigerante líquido en circulación a través del conjunto 100 de placa de refrigeración modular, reduciendo la transferencia de calor al aire ambiental que rodea la tarjeta adaptadora y contenido dentro del armazón del ordenador. De manera similar, al transferir calor al refrigerante líquido, se elimina la necesidad de contar con ventiladores de circulación de aire en las proximidades de la tarjeta adaptadora o placa de circuitos, y el conjunto de tarjeta en general, incluyendo el elemento 200 de interposición térmico y el componente 100 de placa de refrigeración puede configurarse para ajustarse dentro de un volumen de espacio seleccionado correspondiente a una tarjeta adaptadora de única ranura o una tarjeta adaptadora de doble ranura.

Como pueden realizarse varios cambios en las construcciones anteriores sin alejarse del alcance de la divulgación, se pretende que todo aquel contenido de la descripción anterior o que se muestra en los dibujos adjuntos se interprete como ilustrativo y no en un sentido limitativo. Por ejemplo, aunque la presente divulgación ilustra el uso de aluminio fundido a presión para formar el cuerpo plano del elemento de interposición térmico, aquellos expertos habituales en la técnica reconocerán que puede utilizarse cualquier material térmicamente conductor adecuado, formado mediante cualquier técnica de conformación adecuada. De manera similar, se comprenderá que la configuración plana específica del cuerpo plano mostrado en los dibujos es a modo de ejemplo, y puede modificarse según sea necesario para adaptarse a cualquier variedad de configuraciones de tarjeta adaptadora de ordenador personal sin alejarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Componente (200) de interposición térmico para acoplar térmicamente un sistema de refrigeración líquida a una tarjeta (10; 10a, 10b) adaptadora de ordenador que tiene fuentes de calor, que comprende:
5 un cuerpo (202; 202, 204) plano de un material térmicamente conductor, configurado para unirse a la tarjeta adaptadora de ordenador, en contacto térmico en una cara con múltiples fuentes de calor en la tarjeta adaptadora de ordenador;
10 caracterizado porque el componente de interposición térmico comprende además una región (212) de descarga térmica que forma un espacio o cavidad de recepción para recibir un conjunto (100) de placa de refrigeración modular normalizado acoplado de manera extraíble a dicho cuerpo plano, estando dicho conjunto de placa de refrigeración modular acoplado de manera operativa a un sistema (104) de refrigeración líquida para transferir energía térmica desde el cuerpo plano hasta un refrigerante que circula dentro del sistema de refrigeración líquida.
15
2. Componente de interposición térmico según la reivindicación 1, en el que el cuerpo plano de dicho sistema comprende además al menos una tubería (208) de transferencia de calor rebajada dentro del cuerpo plano para facilitar una transferencia y distribución de energía térmica absorbida por el cuerpo plano desde dichas fuentes de calor.
20
3. Componente de interposición térmico según la reivindicación 2, en el que dicha al menos una tubería de transferencia de calor está dispuesta para transportar energía térmica a través de dicho cuerpo plano hacia dicho componente de placa de refrigeración.
25
4. Componente de interposición térmico según la reivindicación 1-3, en el que dicho cuerpo plano está compuesto por aluminio.
30
5. Componente de interposición térmico según la reivindicación 1-3, en el que dicho cuerpo plano está compuesto por grafito.
35
6. Componente de interposición térmico según la reivindicación 1-5, en el que el conjunto de placa de refrigeración modular está acoplado de manera extraíble a una cavidad de recepción en el cuerpo plano, definiendo dicha cavidad de recepción dicha región de descarga térmica en una cara de dicho cuerpo plano opuesta a dicha al menos una fuente de calor.
40
7. Componente de interposición térmico según la reivindicación 6, en el que dicha al menos una fuente de calor es un procesador dispuesto en dicha tarjeta adaptadora de ordenador, y en el que dicha región de descarga térmica y dicho conjunto de placa de refrigeración modular están dispuestos diametralmente opuestos en dicho cuerpo plano con respecto a dicho al menos un procesador.
45
8. Componente de interposición térmico según la reivindicación 6-7, en el que dicha región de descarga térmica y dicho conjunto de placa de refrigeración modular asociado están dispuestos en dicho cuerpo plano diametralmente opuestos con respecto a una fuente de calor en dicho componente electrónico que tiene la mayor emisión térmica.
50
9. Componente de interposición térmico según la reivindicación 1-8, en el que dicho componente electrónico es una tarjeta adaptadora de ordenador personal, y en el que dicho cuerpo plano y dicho conjunto de placa de refrigeración modular, cuando están ensamblados y acoplados de manera operativa a dicha tarjeta adaptadora de ordenador personal, se ajustan dentro de un volumen de espacio seleccionado asignado para una tarjeta adaptadora de ordenador personal dentro de un armazón de ordenador personal.
55
10. Componente de interposición térmico según la reivindicación 9, en el que dicho volumen de espacio seleccionado está definido por una configuración de tarjeta adaptadora de ordenador personal de única ranura normalizada.
60
11. Componente de interposición térmico según la reivindicación 9, en el que dicho volumen de espacio seleccionado está definido por una configuración de tarjeta adaptadora de ordenador personal de doble ranura normalizada.
65
12. Componente de interposición térmico según la reivindicación 1-11, que incluye una pluralidad de tuberías de transferencia de calor rebajadas dentro del cuerpo plano para facilitar dicha distribución y transferencia de energía térmica absorbida por el cuerpo plano a dicho componente de placa de refrigeración modular.
13. Componente de interposición térmico según la reivindicación 12, en el que dicha pluralidad de tuberías de transferencia de calor están dispuestas simétricamente dentro del cuerpo plano.

14. Componente de interposición térmico según la reivindicación 1-13, en el que una capa de pasta térmica está dispuesta para facilitar una transferencia de energía térmica desde dicho cuerpo plano hasta el componente de placa de refrigeración modular.
15. Componente de interposición térmico según la reivindicación 1-14, que incluye además una o más almohadillas de relleno térmicas dispuestas entre dicha al menos una fuente de calor y dicho cuerpo plano para facilitar una transferencia de energía térmica a dicho cuerpo plano.
16. Componente de interposición térmico según la reivindicación 1-15, en el que dicho cuerpo plano consiste en un cuerpo plano inferior adaptado para colocarse con una primera superficie plana de manera térmicamente adyacente a dicha al menos una fuente de calor de dicho componente electrónico; y un cuerpo plano superior que tiene una superficie coincidente plana adaptada para asentarse contra una superficie coincidente plana correspondiente de dicho cuerpo plano inferior, y adaptado adicionalmente para colocarse con una segunda superficie plana de manera térmicamente adyacente a una segunda fuente de calor de dicho componente electrónico; y
en el que dicho cuerpo plano superior y dicho cuerpo plano inferior definen de manera conjunta al menos un paso para recibir dicha tubería de transferencia de calor, y dicha región de descarga térmica para recibir dicho conjunto de placa de refrigeración modular entre los mismos.
17. Cuerpo plano para un componente de interposición térmico según la reivindicación 1-16, estando dicho cuerpo plano realizado de un material térmicamente conductor, configurado para unirse al componente electrónico, en contacto térmico en una cara con al menos una fuente de calor en el componente electrónico.
18. Conjunto de placa de refrigeración modular para un componente de interposición térmico según la reivindicación 1-16.

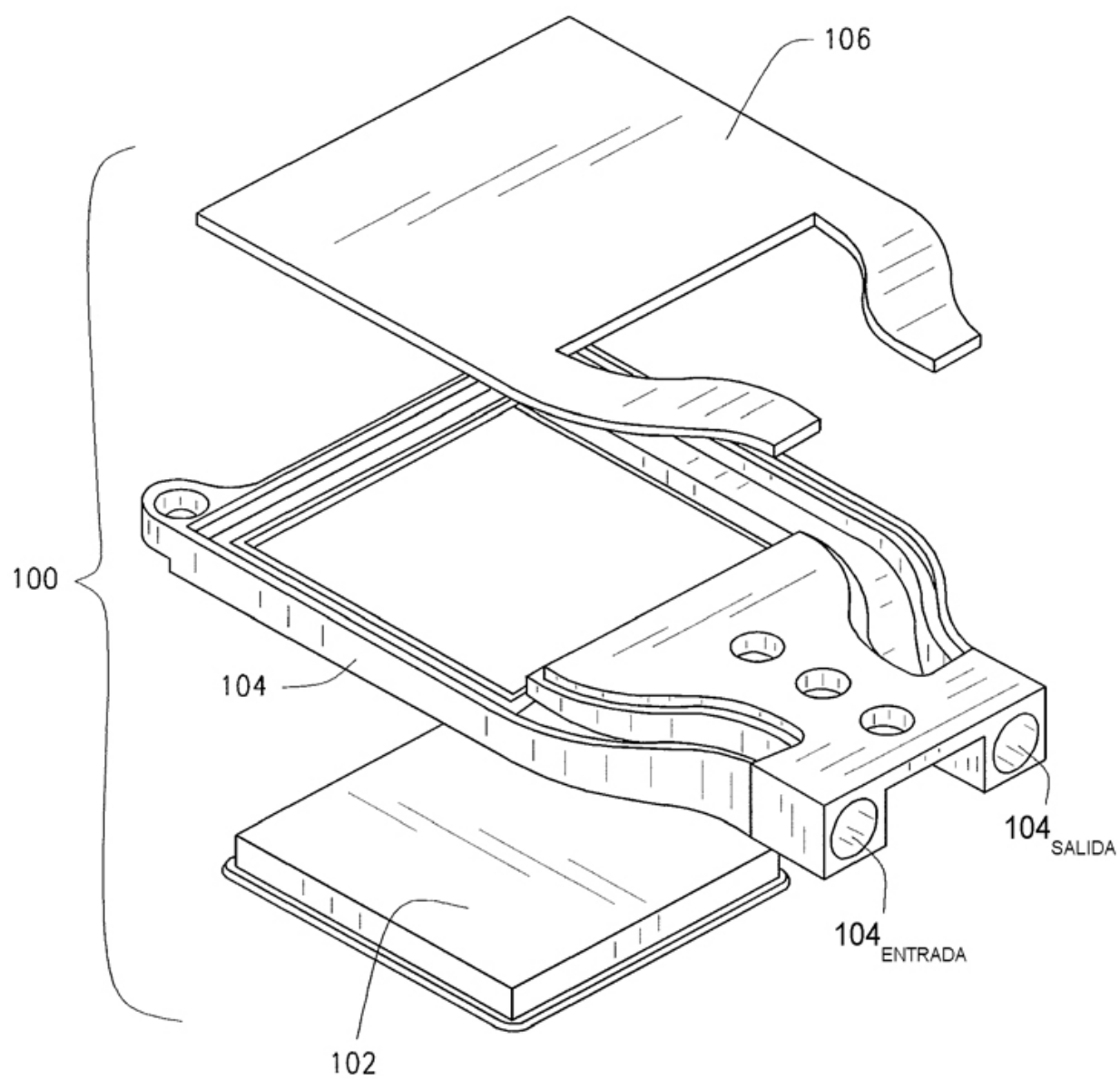
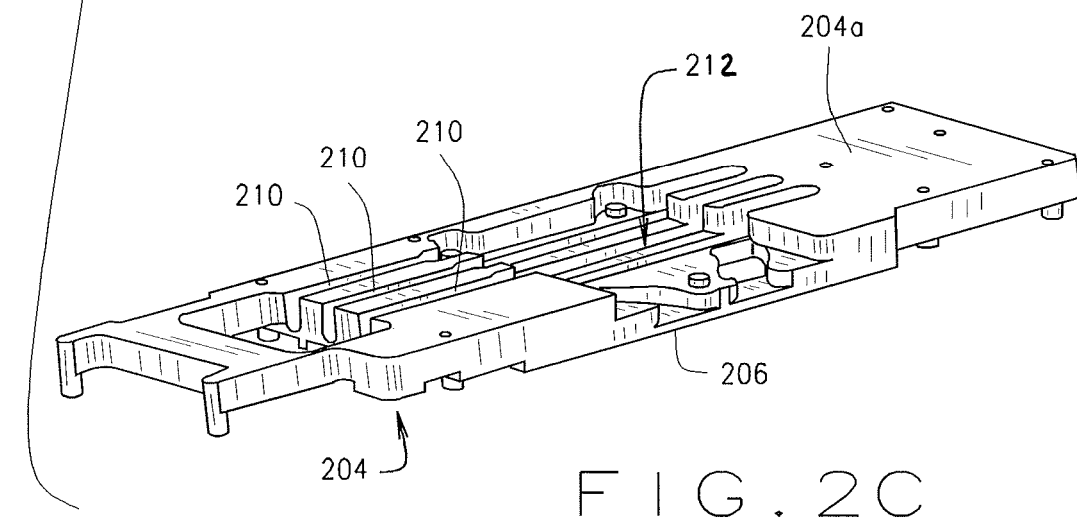
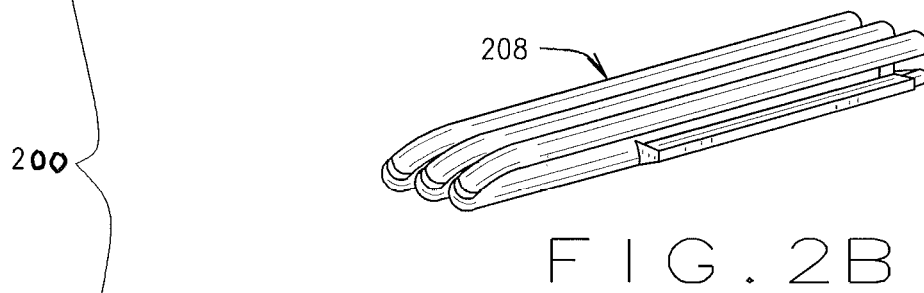
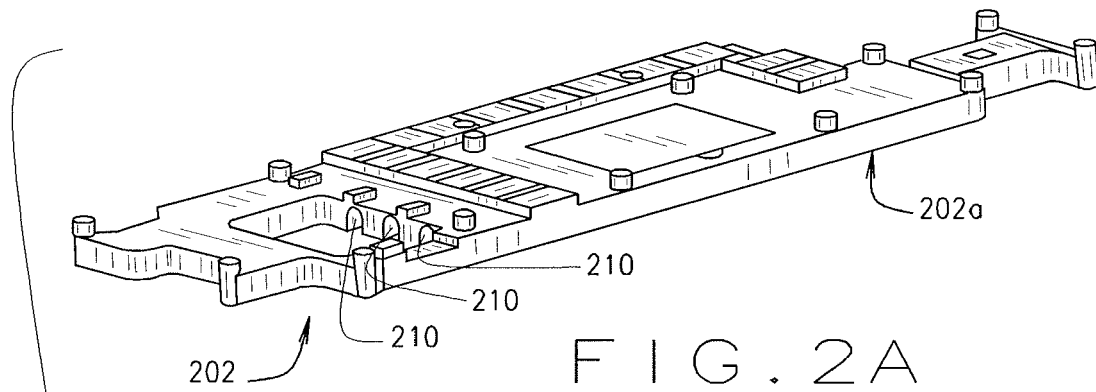
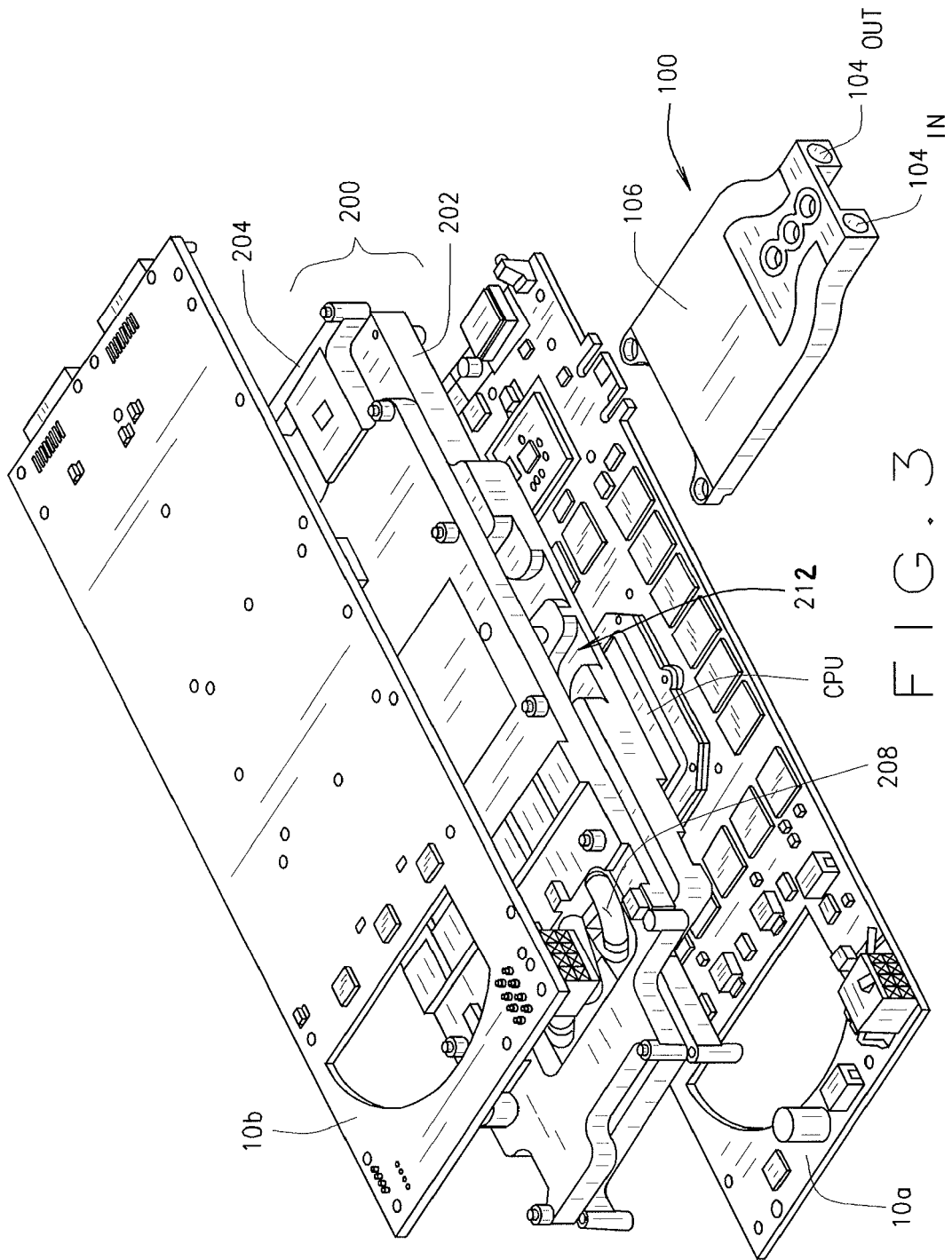


FIG. 1





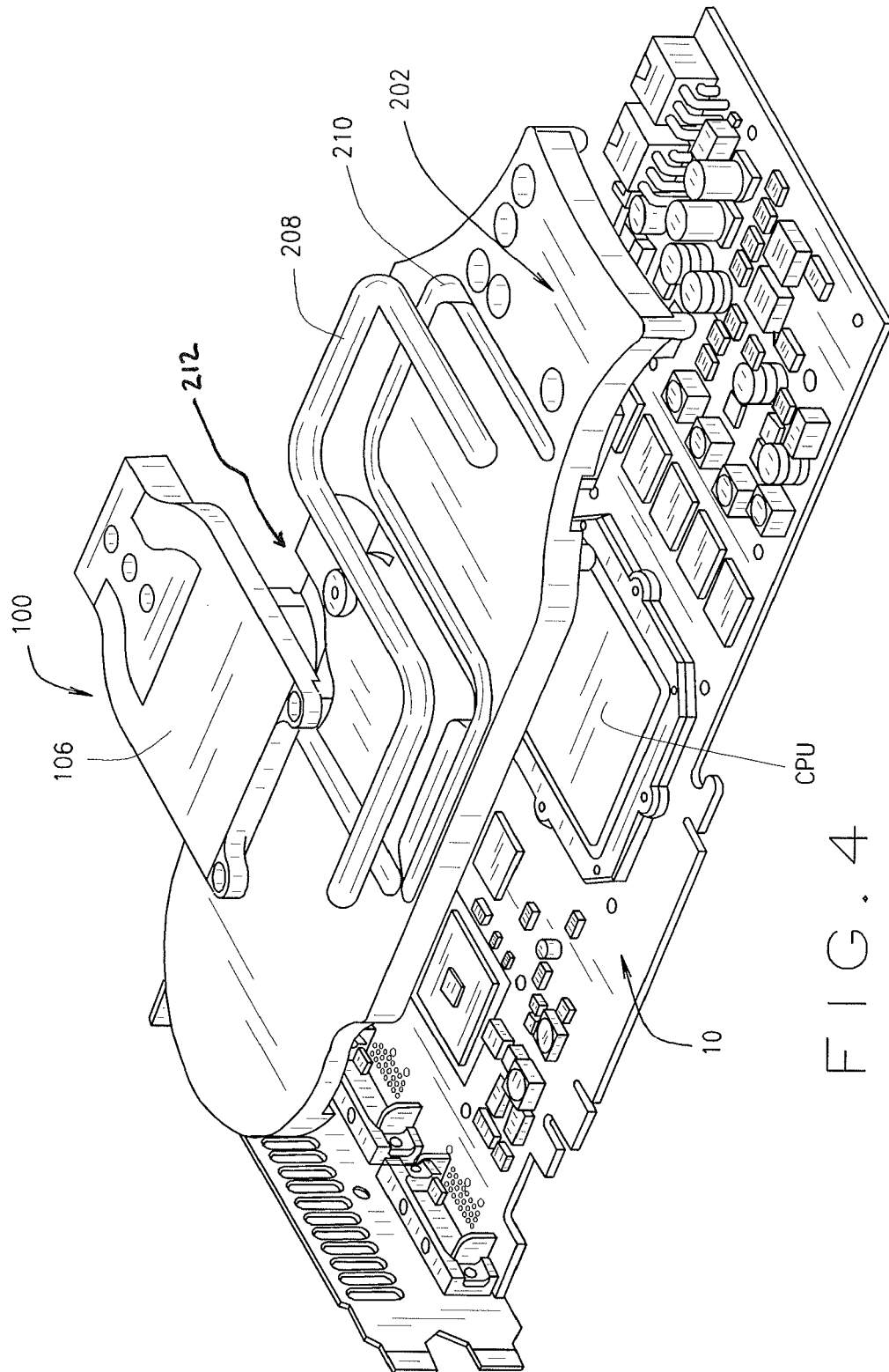


FIG. 4