

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 676**

51 Int. Cl.:

H01M 10/60 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2014 PCT/US2014/018945**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2014 WO14163926**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2014 E 14778515 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2973840**

54 Título: **Sistema de gestión térmica para dispositivo electrónico portátil**

30 Prioridad:

12.03.2013 US 201361777612 P

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

19.10.2018

73 Titular/es:

**NEOGRAF SOLUTIONS, LLC (100.0%)
11709 Madison Ave
Lakewood, OH 44107, US**

72 Inventor/es:

**RICH, DAVID G.;
REYNOLDS III, ROBERT A. y
TRIMMER, BRET ALAN**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 686 676 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de gestión térmica para dispositivo electrónico portátil

Antecedentes de la invención

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de patente de Estados Unidos 61/777,612 presentada el 12 de marzo de 2013, con el título Sistema de gestión térmica para dispositivo electrónico portátil. La presente solicitud tiene derecho al beneficio de prioridad de dicha solicitud, el cual se reivindica en la presente.

Campo técnico

10 Las realizaciones divulgadas se relacionan con un sistema de gestión térmica para dispositivos electrónicos portátiles, particularmente para un dispositivo que incluye una batería de generación contemporánea o una batería de última generación.

Antecedentes técnicos

15 Desde la invención del radio transistor portátil, ha habido interés en dispositivos electrónicos portátiles, ahora conocidos como «móviles». El interés comenzó con radios AM que la gente podía transportar y continuó con cámaras y una combinación de radio-reproductor de casete, por ejemplo, la radio Walkman®, y ahora incluye dispositivos como cámaras, teléfonos móviles, computadoras portátiles, tablets, reproductores de MP-3 y otros dispositivos.

20 Como los dispositivos portátiles/móviles evolucionaron con el paso de las décadas, también lo han hecho las demandas y las capacidades de dichos dispositivos. Con cada generación de dispositivos, éstos han podido brindar más contenido a sus usuarios en anchos de bandas cada vez más grandes y en formatos cada vez más fáciles de usar, y les han dado a los usuarios la posibilidad de crear, modificar y entregar contenido desde sus dispositivos. Con el aumento de la conveniencia de estos dispositivos, también aumentaron los requerimientos de potencia para los dispositivos y la tecnología asociada con la batería de los dispositivos. Estos dispositivos de última generación contenían más energía y generaban más potencia y por ende, más calor. Además de las baterías, los componentes de hardware, por ejemplo, radios, pantallas y unidades de procesamiento de los dispositivos también se volvieron más poderosos y de manera similar, generaron problemas térmicos adicionales para esos dispositivos.

25 Por otra parte, como estos dispositivos se volvieron más poderosos, la tendencia para ellos ha favorecido a componentes más pequeños, más livianos y más finos y con mayor densidad dentro de los dispositivos o configurados para que el espacio disponible dentro de la carcasa del dispositivo se minimice. Con la combinación de mayor potencia de los componentes dentro del dispositivo y menor espacio interno, la gestión térmica del sistema es un factor que los diseñadores de dispositivos móviles deberían tener en cuenta y se ha convertido en un asunto principal, y en algunos casos un factor limitante, a casi todos los aspectos del diseño de dispositivos portátiles de alta potencia.

Breve descripción

35 Las realizaciones divulgadas en la presente incluyen un dispositivo electrónico que tiene una fuente de calor en alineación directa con una batería para el dispositivo y un sistema de gestión térmica en contacto con la fuente de calor, como se establece en la reivindicación 1. El sistema de gestión térmica se extiende desde al menos una primera superficie de la batería hasta una segunda superficie de la batería. La segunda superficie de la batería puede ser, opcionalmente, adyacente a un elemento de disipación de calor, por ejemplo, un disipador térmico, un tubo de calor, una placa fría, etc. El sistema de gestión térmica puede estar en contacto térmico con el elemento de disipación de calor. Además, una porción del sistema de gestión térmica puede extenderse a lo largo de una primera y una segunda superficie de la batería que tiene un coeficiente de esparcimiento suficientemente alto y puede estar en comunicación térmica con una pluralidad de celdas en la batería para evitar la formación de un foco localizado en cualquiera de las celdas. En una realización alternativa, el dispositivo electrónico no incluye este dispositivo de disipación de calor.

40 Se debe entender que tanto la presente descripción general como la siguiente descripción detallada proporcionan realizaciones de la invención y pretender brindar un panorama general o marco de entendimiento de la naturaleza y el carácter de la invención según se reivindica.

Descripción de las figuras

45 La Figura 1 es una vista superior elevada de una configuración convencional de PCB y una batería.

La Figura 2 es una vista lateral de la configuración convencional que aparece en la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en perspectiva elevada de una batería y de un sistema de gestión térmica de conformidad con la invención.

La Figura 4, que no es parte de la invención, es una vista de sección tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 3.

5 La Figura 5 es una vista de sección de una realización ejemplar alternativa del sistema de gestión térmica.

La Figura 6 es una vista de sección de una realización ejemplar alternativa del sistema de gestión térmica.

La Figura 7 es una vista de sección de una realización ejemplar alternativa del sistema de gestión térmica, que no es parte de la invención.

10 La Figura 8 es una vista superior elevada de la configuración interna de un dispositivo que incluye una batería que tiene un sistema de gestión térmica y una o más fuentes de calor.

La Figura 9 es una vista lateral del dispositivo de la Figura 8.

La Figura 10 es una vista lateral de una realización divulgada en la presente.

Descripción detallada

15 Las realizaciones aquí divulgadas tienen aplicación en varios dispositivos móviles como por ejemplo teléfonos celulares comúnmente denominados "smartphones", computadoras portátiles, netbooks, ultra-books, portátiles, reproductores de MP-3, y cámaras. Estos tipos de dispositivos se pueden denominar, genéricamente, dispositivos móviles.

20 Se ha puesto de manifiesto que, como los componentes incluidos en los dispositivos móviles como por ejemplo, la batería, la unidad de procesamiento central "CPU", la unidad de procesamiento gráfico "GPU", el chip del disco, el chip de memoria, amplificadores de potencia RD, y transreceptores, convertidores DC/DC para todos los tipos de radio o celular a bordo (CDMA, GSM, WCDMA/UMTS, y LTE, más equivalentes de datos: Wi-Fi, BT, GPS, NFC, EV-DO; EDGE, GPRS, HSDPA, HSUPA VOIP), PMIC (Circuito integrado de manejo de potencia) como reductores y/o elevadores y convertidores de potencia, y/o elementos de carga inalámbricos, dispositivos electrónicos digitales de alta velocidad (como cámaras, elementos de procesamiento de imágenes y elementos estabilizantes, fuentes de
25 iluminación de imagen de video o estáticas), elementos de pantalla (LED, OLED y otros discos), unidades de disco (como CD/DVD/discos Blue-ray) y puertos USB de alta velocidad y otros puertos utilizados para aplicaciones de alta potencia como aquellas utilizadas para cargar u operar periféricos se han tornado cada vez más poderosos, y también ha aumentado el calor generado dentro del dispositivo. Los componentes mencionados son ejemplos de una fuente de calor.

30 El calor adicional generado puede tener varios efectos perjudiciales en el dispositivo. Por ejemplo, en el caso de una batería, la aplicación de una cantidad de calor indeseada en la batería puede derivar en varios mecanismos de falla en la batería como la alteración de reacciones químicas generadas. El calentamiento excesivo de la batería por parte de componentes externos también puede derivar en disminuciones del número de ciclos que la batería puede completar durante su vida útil y puede acelerar y aumentar el dilatamiento de la batería, reduciendo su rendimiento y
35 aceptabilidad para el dispositivo. En el peor de los casos, el calentamiento excesivo de la batería puede aumentar la preferencia por reacciones no reversibles indeseadas; ellas pueden derivar en la destrucción de la batería.

Las preocupaciones por la exposición excesiva al calor de la batería han derivado en menos opciones de diseño y disposición del dispositivo en los últimos tres (3) a cinco (5) años. Los dispositivos contemporáneos, con mayores capacidades, no colocan la batería y PCB en una configuración vertical superpuesta, la cual se suele denominar
40 orientación "batería sobre PCB", que ha sido utilizada antes de la introducción de la tecnología de comunicación móvil 3G.

Respecto de otros tipos de componentes incluidos en el dispositivo electrónico, la aplicación de calor indeseable puede generar una reducción en la frecuencia de funcionamiento del componente y por ende, en una reducción en la respuesta de todo el dispositivo. Esto degrada el rendimiento percibido del dispositivo. Otro ejemplo de una aplicación
45 perjudicial de calor puede derivar en una reducción en la calidad general de la imagen en la pantalla del dispositivo.

Un intento anterior de tratar estos problemas de transmisión de una cantidad indeseable de calor de un componente

de un dispositivo electrónico a otro componente fue espaciar los componentes deseados vertical y horizontalmente entre sí o “compensarlos”, de forma tal que, por ejemplo, la batería no estuviera verticalmente alineada con un CPU u otro componente que pudiera generar una cantidad indeseable de calor y transfiriera dicho calor a la batería. Una disposición del dispositivo ejemplar de la técnica anterior se puede mostrar con referencia a la Figura 1 que es una vista parcial superior elevada y la Figura 2 que es una vista lateral parcial. Como se puede ver, se disponen una batería 10 y una fuente de calor 12 dentro de un dispositivo electrónico en relación con la carcasa del dispositivo 14. La batería 10 se puede ubicar en una sección inferior lateral izquierda del dispositivo y la fuente de calor 12 (p.ej., un CPU) se puede ubicar en una sección superior lateral derecha del dispositivo. Por lo tanto, como se ilustra en las Figuras 1 y 2, la batería 10 puede compensarse vertical y horizontalmente de la fuente de calor 12.

En la presente se divulgan realizaciones en donde los dos componentes electrónicos se pueden ubicar en alineación térmica directa, como horizontal o vertical entre sí. A modo ejemplificativo, cada uno de la batería y el CPU se pueden ubicar en el lateral derecho superior del dispositivo, en el lateral izquierdo inferior del dispositivo o en otra área deseada del dispositivo. En otra realización, la batería y el CPU pueden estar en posición horizontal lado a lado. Una realización divulgada en la presente incluye un dispositivo electrónico que tiene una fuente de calor dispuesta en alineación vertical con una batería para el dispositivo. La alineación vertical se utiliza en la frase anterior para hacer referencia a la batería y la fuente de calor no se compensa de uno u otro en el dispositivo en la dirección vertical.

Un sistema de gestión térmica se extiende desde al menos una primera superficie de una batería hasta una segunda superficie de una batería. Con referencia a las Figuras 3 y 4, en una realización, una primera superficie puede ser una superficie superior 26 de una batería generalmente rectangular 20 y una segunda superficie puede ser una superficie lateral 28 de la batería generalmente rectangular 20. En otra realización, la primera superficie puede ser una superficie superior 26 de la batería generalmente rectangular 20 y la segunda superficie puede ser una superficie inferior opuesta 30 de la batería generalmente rectangular 20. En otras realizaciones, la primera y la segunda superficie puede ser cualesquier dos superficies que están en lados generalmente opuestos de una batería (ya sea rectangular, en forma de bolsa o cilíndrica). En otras realizaciones, la primera superficie y la segunda superficie pueden ser dos superficies contiguas, por ejemplo, una superficie superior o una superficie lateral.

El dispositivo incluye además un sistema de gestión térmica en contacto térmico con una fuente de calor. Cuando se dispone en un dispositivo, la segunda superficie de la batería puede ser adyacente a un elemento de disipación de calor opcional y la primera superficie puede ser adyacente a la fuente de calor. Los elementos de disipación de calor ejemplares incluyen disipadores térmicos, tubos de calor, placas frías, etc. De esta manera, el calor se puede dirigir alrededor de la batería desde la fuente de calor hacia el elemento de disipación del calor. El elemento de disipación del calor se puede espaciar de la carcasa del dispositivo; esta carcasa incluye una superficie exterior del dispositivo. El contacto térmico se define en la presente para incluir al menos la fuente de calor que transmite calor al sistema de gestión térmica.

Además, una porción del sistema de gestión térmica que se extiende a lo largo de la primera y la segunda superficie de la batería tiene un coeficiente de esparcimiento suficientemente alto y está en comunicación térmica con una pluralidad de celdas en la batería para evitar la transferencia de calor a la batería, lo que podría generar un foco localizado en una celda particular de la batería. El foco localizado derivará en la inhibición del funcionamiento de la batería. Un ejemplo del foco localizado, una celda no es más que 10°C más caliente que la(s) celda(s) adyacente(s). En otro ejemplo de un foco localizado, una celda no es más que 5°C más caliente que sus celdas adyacentes. Ejemplos de calor indeseado que están prohibidos de alcanzar la batería incluyen la cantidad de calor que: ajustaría la química de la batería en las que incurrían las reacciones no reversibles a una frecuencia indeseada; elevaría la temperatura de la batería por encima del límite de forma tal que la velocidad a la que la batería carga o descarga electricidad se reduce a un nivel indeseable; o la batería alcanza una temperatura que reduce indebidamente el ciclo de vida de la batería. Además, se prefiere que la cantidad de calor que se transmite a la batería sea aceptable para la tecnología de la batería, las especificaciones y las condiciones operativas en todos los casos, incluso tolerancia de seguridad en condiciones de falla.

En muchas instancias, las condiciones pueden ocurrir en una celda particular de la batería y derivar en la falla prematura de dicha celda particular. Esto puede tener un efecto dominó en otras celdas en la batería, lo que deriva en el rendimiento indeseado de la batería. Un foco localizado formado en la celda inicial puede causar la falla prematura de dicha celda inicial. El sistema de gestión térmica puede equilibrar el calor a lo largo de una pluralidad de celdas que conforman la batería, eliminando así el foco en la celda inicial.

Los ejemplos de los tipos de baterías que se pueden aplicar a la realización mencionada incluyen batería de níquel y

cadmio, batería de ión de litio o una batería de polímero de litio. Las realizaciones mencionadas pueden aplicarse de manera similar a las baterías de la nueva generación. Asimismo, las realizaciones mencionadas son aplicables a baterías extraíbles como no extraíbles. La batería extraíble es capaz de ser extraída del dispositivo sin dañar el dispositivo electrónico y/o cualquiera de los otros componentes incluidos en el dispositivo.

- 5 De conformidad con la presente invención, ni la batería ni el sistema de gestión térmica están en contacto con la superficie externa del dispositivo. Preferentemente, hay un espacio de aire entre la batería y la superficie externa del dispositivo. Asimismo, el sistema de gestión térmica no se extiende a la superficie externa del dispositivo. También se prefiere que el sistema de gestión térmica no esté en comunicación térmica con la superficie externa del dispositivo.

10 Las realizaciones ejemplares del elemento de disipación de calor pueden incluir una o más seleccionadas del grupo de un marco o chasis interno para el dispositivo, una placa fría, un tubo de calor o un disipador térmico. Cualquiera de los elementos de disipación de calor mencionados se puede construir a partir de plástico, metal u otro material adecuado o combinaciones de estos.

15 En una realización particular, la porción del sistema de gestión térmica que se extiende alrededor de la batería incluye una lámina de grafito flexible. Ventajosamente, la lámina de grafito flexible en el sistema de gestión térmica es una lámina contigua. En una realización, el grafito flexible es una lámina de partículas comprimidas de grafito exfoliado. Preferentemente, la relación anisotrópica de la lámina del grafito flexible es mayor que al menos aproximadamente 40, otros ejemplos de relaciones anisotrópicas incluyen al menos aproximadamente 75, al menos aproximadamente 100 y al menos aproximadamente 150. En la presente se utiliza una relación anisotrópica para significar una conductividad térmica en plano dividida a través del plano. Las soluciones de disipación del calor de GrafTech International Holdings Inc. eGraf® constituyen un ejemplo de las láminas de partículas comprimidas de grafito exfoliado mencionadas. Otro ejemplo de una lámina de grafito flexible es el esparcidor de calor SS1500 de eGraf®, el cual es una poliimida grafitizada.

25 Se cita la patente de Estados Unidos No. 3404061 para brindar un ejemplo de cómo se pueden crear las láminas de grafito exfoliado. Los espesores ejemplares de la lámina incluyen al menos aproximadamente 40 micrones, al menos aproximadamente 50 micrones, al menos aproximadamente 100 micrones, al menos aproximadamente 250 micrones. Respecto del espesor, no hay límite al espesor aceptable en el que se puede formar la lámina y envolverse alrededor de la batería. Sin embargo, dadas las tendencias en los dispositivos electrónicos, es difícil prever que el dispositivo se diseñaría para alojar una lámina que tiene un espesor mayor que 2mm. Un ejemplo de cómo se puede formar una lámina de poliimida grafitizada aparece en la patente de Estados Unidos No. 5091025.

30 En términos de impedancia térmica, es ventajoso si la lámina de grafito tiene una impedancia térmica de al menos $0,25 \text{ cm}^2\text{K/W}$, preferentemente al menos $0,30 \text{ cm}^2\text{K/W}$, más preferentemente al menos $0,40 \text{ cm}^2\text{K/W}$, y aún más preferentemente al menos $0,50 \text{ cm}^2\text{K/W}$. La impedancia térmica es una medida de resistencia de los materiales para transferir calor a través del cuerpo del material. Esto se determina multiplicando los tiempos de conductividad térmica del plano por el espesor de la lámina de grafito.

35 Respecto del coeficiente de esparcimiento del calor de la porción, un coeficiente de esparcimiento preferido es al menos $0,040 \text{ W/K}$, más preferentemente al menos $0,050 \text{ W/K}$, y aún más preferentemente al menos $0,060 \text{ W/K}$. El coeficiente de esparcimiento es una medida de cuán bien un material equilibra el calor al que se expone a lo largo de la superficie. El coeficiente de esparcimiento se puede determinar multiplicando la conductividad térmica en plano de la lámina de grafito flexible que constituye la porción por su espesor. La lámina de grafito flexible que comprende la porción se puede extender a lo largo de la mayoría del sistema de gestión térmica; sustancialmente todo el sistema de gestión térmica.

45 En otra realización alternativa, el grafito flexible es una lámina de resina de poliimida grafitizada y una capa polimérica, donde la capa polimérica tiene una conductividad térmica a través del plano de menos de aproximadamente 1 W/mK y un espesor de al menos aproximadamente 10 micrones. Aunque no se requiere, la poliimida grafitizada tiene, probablemente, un espesor menor que aproximadamente 70 micrones. Un ejemplo de producto de poliimida grafitizada incluye una solución SS1500 de GrafTech International Holdings Inc. eGraf®.

50 Cualquier lámina de grafito mencionada, cuando se utiliza en el sistema de gestión térmica, está desprovista, preferentemente, de un elastómero en la lámina. Una o las dos superficies principales de la lámina pueden estar revestidas o no con una capa protectora, típicamente una capa polimérica termoplástica, como una película de PET. También es posible que una superficie principal de la lámina de grafito que no está revestida con la capa protectora directamente en la superficie tenga una capa adhesiva en la superficie principal.

Opcionalmente, el sistema de gestión térmica puede incluir, además, una segunda porción en comunicación térmica con la batería. La segunda porción se puede ubicar en la batería en una ubicación deseada para disipar el calor de la batería. Por ejemplo, la segunda porción se puede ubicar en un foco conocido o percibido en el exterior de la batería. La segunda porción puede ser un material de interfaz térmico, un esparcidor de calor u otro tipo de dispositivo de disipación de calor. La segunda porción también puede estar en contacto con el elemento de disipación de calor o un segundo elemento de disipación de calor.

Otra realización opcional puede incluir un material térmicamente aislado, un material dieléctrico, o un material amortiguador dispuesto entre al menos la segunda superficie de la batería y la porción del sistema de gestión térmica que se extiende a lo largo de la segunda superficie de la batería. En una realización ventajosa, el material térmicamente aislante, un material dieléctrico o un material amortiguador se dispone a lo largo de la primera superficie y de la segunda superficie de la batería. En una realización adicionalmente ventajosa, el material térmicamente aislante, un material dieléctrico o un material absorbente se dispone a lo largo sustancialmente de toda la batería, cuya porción del sistema de gestión térmica se dispone a lo largo. Los ejemplos del material incluyen varias películas y espumas poliméricas no conductoras.

Con referencia a la Figura 4, las realizaciones anteriores se describen con más detalle. Como se puede ver, el ensamblaje de la batería 50 incluye un sistema de gestión térmica 32 que abarca la batería 40. En la realización divulgada en la Figura 4, el sistema 32 incluye una capa polimérica externa 34, una capa que incluye una lámina de grafito flexible 36 de partículas comprimidas de grafito exfoliado o poliimida grafitizada posicionada hacia adentro de la capa polimérica externa 34, y una capa polimérica interna 38 posicionada cerca de la celda de la batería 40. Por lo tanto, como se puede ver, de conformidad con la realización, la capa de grafito flexible 36 se posiciona entre la capa polimérica externa 34 y la capa polimérica interna 38. Se debe apreciar que las capas poliméricas 34 y 38 pueden, alternativamente, o en adición, ser un material dieléctrico o un material amortiguador. Además, la capa polimérica interna 38 también puede funcionar como la capa de contención externa de la celda de la batería 40 que contiene los componentes electroquímicos. Adicionalmente, la capa polimérica externa 34 puede funcionar como un punto de unión o superficie de impresión para una etiqueta del producto.

Como se divulga en la presente, las capas poliméricas/aislantes/dieléctricas son opcionales. Por lo tanto con referencia a las Figuras 5 a 7, se divulga una variedad de realizaciones ejemplares. Como se puede ver en la Figura 5, el sistema de gestión térmica 32 incluye una capa polimérica externa 34 y una capa de grafito flexible 36. Además, la capa polimérica 34 y la capa de grafito flexible 36 unen únicamente un primer lado y un segundo lado de la celda de la batería 40. Como se puede ver en la Figura 6, el sistema de gestión térmica 32 incluye una capa de grafito flexible 36 y una capa polimérica interna 38. El sistema de gestión térmica abarca más de dos lados pero no toda la celda de la batería 40. Otra realización ejemplar, que no es parte de la presente invención, se muestra en la Figura 7, donde el sistema de gestión térmica 32 incluye la capa de grafito flexible 36 que abarca toda la celda de la batería 40.

Con referencia ahora a las Figuras 8 y 9, en virtud de la descripción anterior, la fuente de calor se puede ubicar en alineación directa con el ensamblaje de la batería 50 que incluye un sistema de gestión térmica 32 en una o más posiciones A, B, o C. Las posiciones A, B o C solo son ubicaciones ejemplares para la fuente de calor y no deberían utilizarse para limitar las reivindicaciones aquí incluidas. Una fuente de calor en cualquiera de estas ubicaciones puede estar en contacto térmico con el sistema de gestión térmica. Por lo tanto, por ejemplo, si el dispositivo incluyó la fuente de calor A, de conformidad con la divulgación anterior, la superficie A' es la primera superficie en contacto térmico con la fuente de calor y la superficie X puede ser la segunda superficie de la batería adyacente al elemento de disipación de calor (la superficie exterior 14 del dispositivo). En otras palabras, la primera superficie del sistema de gestión térmica 32 en contacto térmico con la fuente de calor A se puede denominar primera porción o porción del sistema de gestión térmica 32; esta misma nomenclatura se puede utilizar con las otras realizaciones aquí descritas. De manera similar, si el dispositivo incluyó fuente de calor B, de conformidad con la divulgación anterior, la superficie B' es la primera superficie en contacto térmico con la fuente de calor y la superficie X puede ser la segunda superficie. Además, si el dispositivo incluyó la fuente de calor C, la superficie C' sería la primera superficie en contacto térmico y la superficie X puede ser la segunda superficie.

En la Figura 10 se ilustra otra realización, designada 100. Como se muestra, el dispositivo 100 incluye una superficie externa 102. Dentro del dispositivo hay una fuente de calor 104 y un circuito impreso 106. También se muestra una batería 108 adyacente y en comunicación térmica con la fuente 104. El sistema de gestión térmica 110 está en comunicación térmica con una fuente de calor 104 y un primer lado y un segundo lado de la batería 108. Asimismo, se muestra un espacio de aire entre la batería 108 y la superficie externa 102 así como entre el sistema 110 y la superficie externa 102. Una realización ejemplar del sistema 110 es un esparcidor de calor que comprende un

esparcidor de calor SS400 eGraf (disponible de GrafTech, Parma, Ohio). Otras realizaciones del sistema 110 pueden incluir combinaciones de esparcidores de calor eGraf® de GrafTech y material de interfaz térmico HiTherm de GrafTech.

5 En otra realización particular, el sistema de gestión térmica puede estar en contacto físico con la fuente de calor y la batería.

En una realización particular, la porción puede comprender al menos una porción de una etiqueta para la batería. En una realización particular, la porción del sistema de gestión térmica se puede incorporar en una etiqueta para la batería. La etiqueta de la batería puede funcionar para brindar información o para el marcado, beneficios de aislamiento eléctrico y al menos cierta cantidad de soporte estructural.

10 Las realizaciones aquí divulgadas se pueden utilizar para mantener la temperatura de la batería en un rango deseado para evitar efectos negativos en la batería, preferentemente, la batería se mantiene a una temperatura por debajo de los 95°C, más preferentemente por debajo de aproximadamente 80°C, incluso más preferentemente, por debajo de aproximadamente 70°C y aún más preferentemente por debajo de aproximadamente 60°C.

15 Las realizaciones aquí divulgadas se pueden utilizar para permitir el diseño del dispositivo deseado de la batería sobre PCB. Otra ventaja de las realizaciones aquí divulgadas incluyen la reducción en el efecto que los componentes calientes pueden tener sobre la batería, especialmente si el componente caliente es adyacente a la batería. Esto ayudará a evitar la acumulación de calor localizado (“foco”) en la batería de las fuentes externas, limitando así las necesidades de gestión térmica de la batería a solo el calor generado por la batería. También, se disminuye la posibilidad de cualquier reacción indeseada causada por el calentamiento externo. Asimismo, se inhibe la dilatación
20 de la batería, la cual podría ser ocasionada por el calentamiento externo localizado. Respecto del funcionamiento de la batería, las realizaciones divulgadas en la presente pueden brindar un margen de seguridad superior de aluvión térmico causado por el calentamiento de los componentes que fallan, como cuando están en cortocircuito o enganchados. Los dispositivos que incorporan una realización aquí divulgada pueden ser diseños más económicos, más finos y/o más eficientes. La batería de los dispositivos que incorpora una de las realizaciones aquí divulgadas
25 será menos susceptible a la formación de focos localizados. Adicionalmente, las baterías deberían exhibir un perfil de temperatura más uniforme. Además, el calor dirigido hacia la batería se esparcirá más equitativamente a lo largo de dicha parte de la batería en comunicación térmica con el sistema de gestión térmica.

El dispositivo electrónico puede no tener una pantalla EMI alrededor de la batería o la fuente de calor o ambas. En una realización particular, una pantalla EMI incluida en el dispositivo no es parte del sistema de gestión térmica.

30 Se prefiere, aunque no se requiere, que una o más de las realizaciones divulgadas en la presente permita que el dispositivo cumpla con los estándares de compatibilidad electromagnética como la norma IEC 60601-1-2.

La descripción anterior pretende permitir que el entendido en la técnica practique la invención. No se pretende detallar las variaciones y modificaciones posibles que se tomarán evidentes para los entendidos al leer la descripción.

35 Por lo tanto, aunque se han descrito realizaciones particulares divulgadas en la presente, no se pretende que dichas referencias sean interpretadas como limitaciones dentro del alcance de esta invención salvo como se indica en las reivindicaciones. Las diferentes realizaciones anteriormente discutidas se pueden practicar en cualquier combinación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo electrónico que comprende
 - a. una fuente de calor dispuesta en alineación directa con una batería para el dispositivo,
 - b. un sistema de gestión térmica en contacto térmico con la fuente de calor,
- 5 i. el sistema de gestión térmica se extiende a al menos una primera superficie de la batería,
 - c. una segunda porción del sistema de gestión térmica que se extiende a lo largo de la primera superficie y una segunda superficie de la batería, donde la batería no está completamente encerrada por el sistema de gestión térmica, la porción está en comunicación térmica con una pluralidad de celdas de la batería y la porción que tiene un coeficiente de esparcimiento suficientemente alto para evitar la creación de un foco localizado en una de las celdas de tal magnitud que inhiba la función de la batería, y
- 10 d. la batería y el sistema de gestión térmica distanciados de la superficie externa del dispositivo donde el dispositivo está desprovisto de una partición entre la batería y la fuente de calor.
2. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, donde la batería comprende al menos una seleccionada de una batería de níquel y cadmio, una batería de ión de litio, o una batería de polímero de litio y la fuente de calor comprende un componente electrónico.
- 15 3. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2 donde la segunda superficie de la batería es adyacente al elemento de disipación del calor.
4. El dispositivo electrónico de la reivindicación 3, donde el elemento de disipación de calor comprende al menos uno de un marco o un chasis interno del dispositivo.
- 20 5. El dispositivo electrónico de cualquier reivindicación anterior donde la porción comprende una lámina de partículas comprimidas de grafito exfoliado.
6. El dispositivo electrónico de la reivindicación anterior donde la batería es capaz de extraerse sin dañar el dispositivo.
7. El dispositivo electrónico de cualquier reivindicación anterior donde el sistema de gestión térmica comprende, además, una segunda porción en comunicación térmica con la batería que se ubica en la batería en una ubicación deseada para disipar calor de la batería.
- 25 8. El dispositivo electrónico de la reivindicación 7 donde la segunda porción está en contacto térmico con un elemento de disipación del calor.
9. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1 que comprende, además, un material térmicamente aislante o un material dieléctrico dispuesto entre la batería y la porción.
- 30 10. El dispositivo electrónico de cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el sistema de gestión térmica está en contacto físico con una fuente de calor.
11. El dispositivo electrónico de cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la porción comprende una lámina de resina de poliimida grafitizada y una capa polimérica, donde la capa polimérica tiene una conductividad térmica a través del plano de menos de aproximadamente 1 W/mK y un espesor de al menos aproximadamente 10 micrones.
- 35 12. El dispositivo electrónico de la reivindicación 1, donde la porción comprende una lámina de partículas de grafito exfoliado comprimidas y una capa polimérica, donde la capa polimérica tiene una conductividad térmica a través del plano menor que aproximadamente 1 W/mK.
13. El dispositivo electrónico de cualquier reivindicación anterior donde la porción comprende al menos una parte de una etiqueta para la batería, o donde la porción se incorpora en una etiqueta para la batería.
- 40 14. El dispositivo electrónico de cualquier reivindicación anterior donde el coeficiente de esparcimiento es al menos 0,04 W/K.

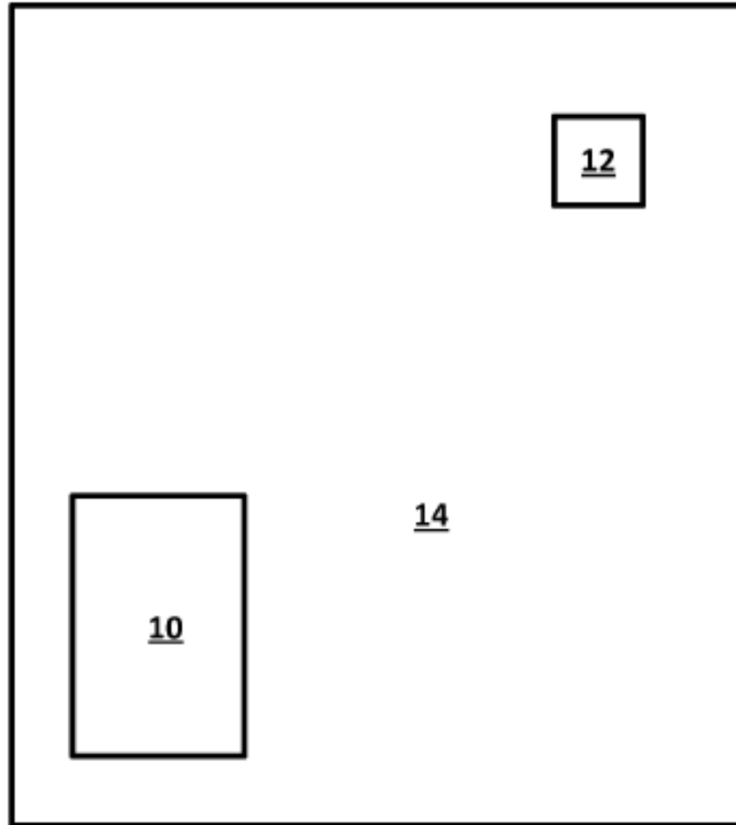


FIG. 1

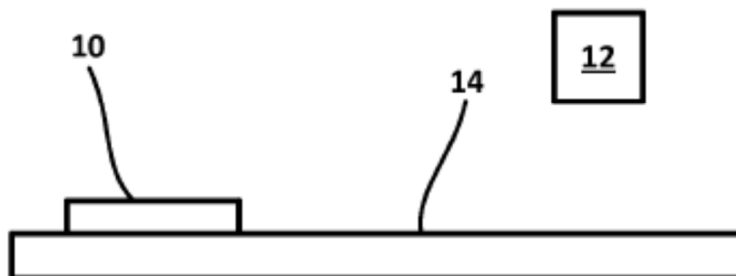
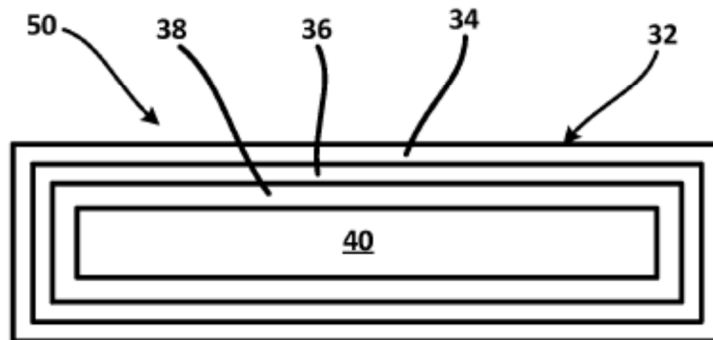
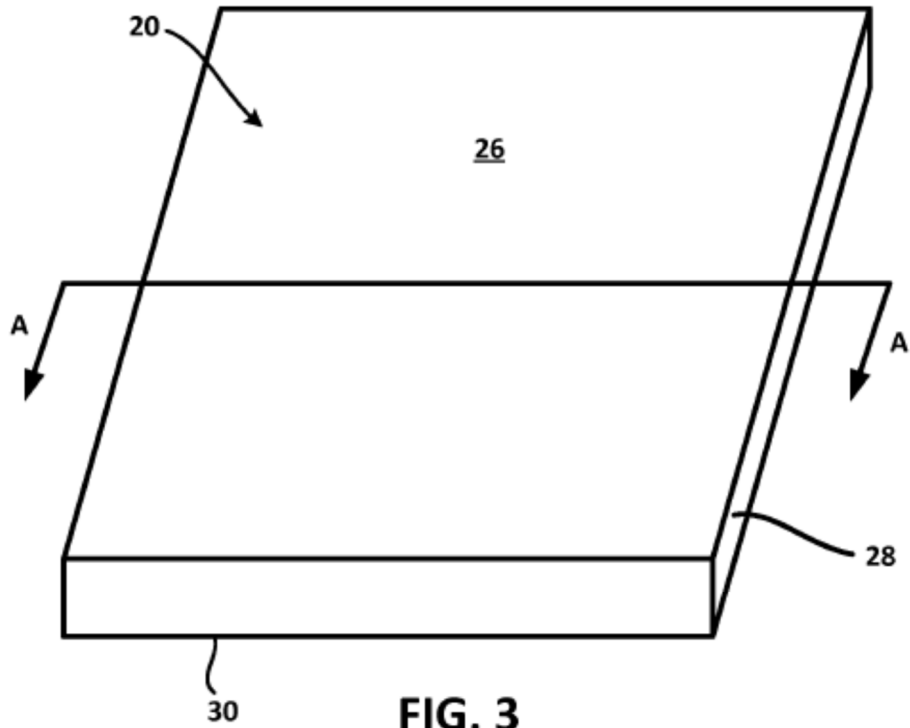


FIG. 2



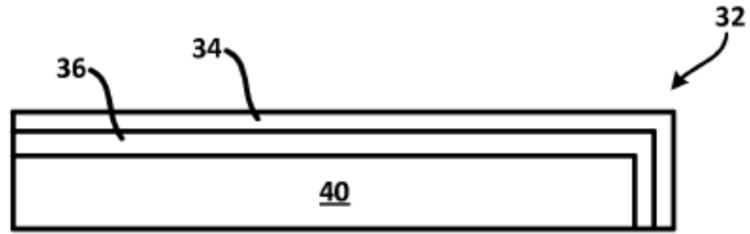


FIG. 5

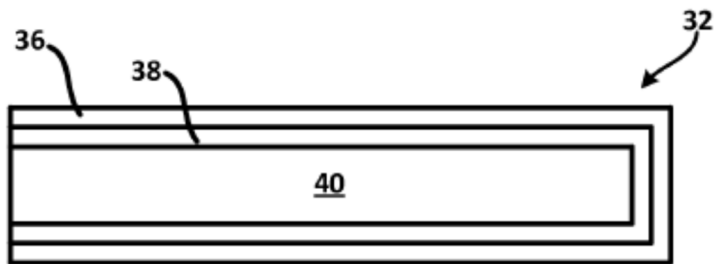


FIG. 6

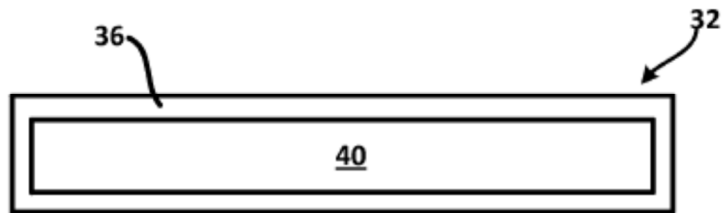


FIG. 7

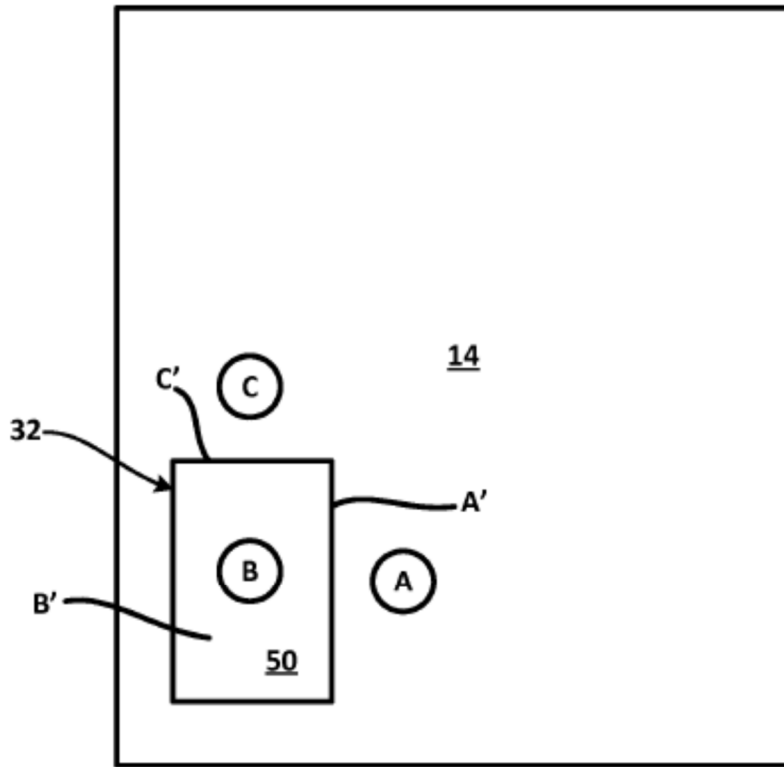


FIG. 8

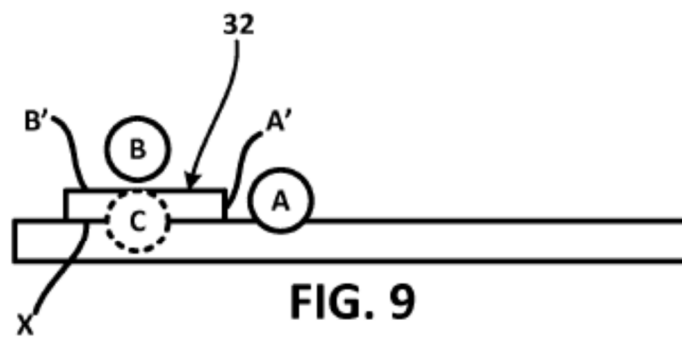


FIG. 9

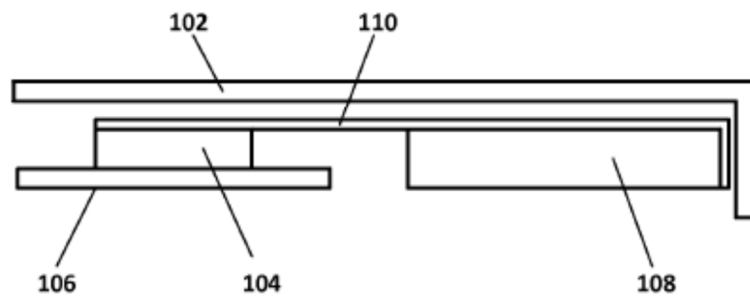


FIG. 10