

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 913**

51 Int. Cl.:

**H01L 23/373** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2010 PCT/US2010/033684**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.11.2010 WO10129647**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2010 E 10772750 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 2427906**

54 Título: **Producto de espuma termoconductor**

30 Prioridad:

**05.05.2009 US 175501 P**

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

**03.12.2019**

73 Titular/es:

**PARKER-HANNIFIN CORPORATION (100.0%)  
6035 Parkland Boulevard  
Cleveland, OH 44124, US**

72 Inventor/es:

**BERGIN, JONATHAN;  
SANTA FE, VICTORIA;  
SEVERANCE, CHRISTOPHER y  
ROSA, GARY**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 733 913 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

Producto de espuma termoconductor

**Antecedentes de la invención**

5 La presente invención se refiere a un producto de espuma de interfaz termoconductor comprimible adaptado para quedar dispuesto entre dos superficies de transferencia de calor, por ejemplo un componente electrónico y un disipador térmico, para prevenir una vía de paso térmica entre las superficies. El producto de interfaz de espuma termoconductor comprende una capa de material elastomérico endurecido que presenta unos vacíos llenos de aire que pasan, al menos parcialmente a través de la interfaz, y una carga material particulado termoconductor disperso en el producto endurecido. También se dispone un conjunto de gestión térmica que comprende el producto de  
10 interfaz y las dos superficies de transferencia de calor. De modo preferente, el material de interfaz es un acolchado de silicona que es revestido, moldeado o extruido y cargado con cargas de material cerámico, como por ejemplo partículas de  $Al_2O_3$  o BN.

15 Los diseños de circuito convencionales de los modernos dispositivos electrónicos, como por ejemplo televisiones, radios, ordenadores, instrumentos médicos, máquinas empresariales, equipos de comunicaciones, y similares, cada vez resultan más complejos. Por ejemplo los circuitos integrados han sido fabricados para estos y otros dispositivos que contienen el equivalente de cientos de miles de transistores. Aunque la complejidad de los diseños han aumentado, el tamaño de los dispositivos ha continuado reduciéndose con las mejoras de la capacidad para fabricar componentes electrónicos más pequeños y condensar una cantidad de componentes en un área cada vez más pequeña.

20 En los últimos años los dispositivos electrónicos han hecho más pequeños y más densamente compactos. Los diseñadores y fabricantes afrontan ahora el desafío de disipar el calor generado en estos dispositivos utilizando diversos sistemas de gestión térmica. La gestión térmica ha evolucionado para dar respuesta al aumento de las temperaturas incrementadas originadas dentro de dichos dispositivos electrónicos como resultado de la velocidad incrementada del procesamiento y de la potencia de estos dispositivos. La nueva generación de componentes electrónicos condensan más potencia dentro de un espacio más pequeño; y, por tanto, la importancia relativa de la gestión térmica dentro del diseño global del producto continúa incrementándose.

25 Una parte integrante de un proceso de diseño térmico es la selección del Material de Interfaz Térmica ("TIM") óptimo para una aplicación de un producto específico. Se han ideado nuevos diseños de gestión térmica para contribuir a disipar el calor procedente de los dispositivos electrónicos para potenciar en mayor medida su rendimiento. Otras técnicas de gestión térmica utilizan conceptos como "placa fría" u otros disipadores térmicos que pueden montarse fácilmente en las inmediaciones de los componentes electrónicos para la disipación térmica. El disipador térmico puede ser una placa metálica dedicada, térmicamente conductora o simplemente el chasis o un cuadro de circuito del dispositivo. .

35 Para mejorar la eficiencia de la transferencia de calor a través de la interfaz, un acolchado u otra capa de un material eléctricamente aislante y térmicamente conductor a menudo se interpone entre el disipador térmico y el componente electrónico para llenar cualquier irregularidad de superficie y eliminar embolsamientos de aire. Inicialmente empleados con este fin se emplearon materiales tales como una grasa de silicona o cera llenos con una carga termoconductora como por ejemplo óxido de aluminio. Dichos materiales a menudo son semilíquidos o sólidos a temperatura normal, pero pueden licuificarse y ablandarse a temperaturas elevadas para fluir y adaptarse mejor a las irregularidades de la superficie de interfaz.

40 Las grasas y ceras de los tipos referidos generalmente no son autoportantes o en cualquier caso estables de forma a temperatura ambiente, y son considerados complicados de aplicar sobre la superficie de interfaz del disipador térmico o del componente electrónico. En consecuencia, estos materiales se previenen típicamente bajo la forma de una película, la cual a menudo es preferente para facilitar su manipulación, un sustrato, una banda, u otro soporte que introduzca otra capa de interfaz dentro o entre las superficies en las cuales puedan formarse embolsamientos de aire adicionales. Además, el uso de dichos materiales típicamente implica la aplicación o el tendido por capas manual por el instalador electrónico, lo que incrementa los costes de fabricación.

45 Como alternativa, otra propuesta es sustituir un material en forma de lámina, endurecido, en lugar de la grasa o de la cera de silicona. Dichos materiales pueden contener una o más cargas particuladas termoconductoras dispersas dentro de un aglutinante polimérico y pueden estar dispuestas bajo la forma de láminas endurecidas, cintas, almohadillas, películas y espumas. Materiales aglutinantes típicos incluyen siliconas, uretanos, cauchos termoplásticos y otros elastómeros con cargas típicas que incluyen óxido de aluminio, óxido de magnesio, óxido de cinc, nitruro de boro y nitruro de aluminio.

50 Los materiales de espuma presentan una transferencia térmica mejorada para determinadas aplicaciones como por ejemplo equipos electrónicos y cuadros de circuito. Diversos procedimientos para fabricar dichos materiales de espuma han sido anteriormente descritos en la literatura de patentes. La patente estadounidense No. 2,604,663 divulga un procedimiento para formar unos vacíos internos dentro de un artículo de caucho moldeado sometiendo el molde a cambios de temperatura extremos. La patente estadounidense No. 4,171,410 divulga unos artículos de

espuma elastoméricos, conductores, preparados para revestir filamentos de espuma no conductores con partículas conductoras y comprimiendo y calentando la espuma.

5 La Patente estadounidense No 6,033,506 describe un procedimiento de fabricación de un producto de espuma a partir de brea de carbono calentado y enfriado de forma alternada, calentar y enfriar la brea en un molde en presencia de un fluido inerte aplicado bajo presión. La patente estadounidense No 6,287,375 describe también un producto de espuma de carbono elaborado a partir de brea que es termoconductora debido a la inclusión de un material particulado, como por ejemplo fibra de carbono, en la espuma. La espuma descrita presenta una termoconductividad de al menos aproximadamente 43 W / mK. Véase, también, la patente estadounidense No. 7,118,801, relativa a un material termoconductor moldeado formado a partir de partículas de aerogel contenidas en un aglutinante de politetrafluoroetileno, y que presenta una termoconductividad inferior a aproximadamente 25 mW / mK.

15 La Patente estadounidense No. 7,208,192 divulga la aplicación de un compuesto térmica y / o eléctricamente conductor para llenar un espacio libre entre una primera y una segunda superficies. Una alimentación de un compuesto fluente de forma estable está incluida como un aditivo de un componente de gel polimérico endurecido y de un componente de carga particulada. El compuesto es distribuido a partir de una tobera bajo una presión aplicada sobre una de las superficies que entra en contacto con la superficie opuesta para llenar el espacio libre entre ellas. La Patente estadounidense No. 6,784,363 ilustra una junta comprimible que incluye una pluralidad de vías que se extienden a través de la junta. La junta está provista de unas capas eléctricamente conductoras para una protección EMI.

20 A la vista de la diversidad de materiales y aplicaciones actualmente utilizados en la gestión térmica, de acuerdo con los ejemplos expuestos, es de esperar que serán bien recibidas las mejoras de los materiales de gestión térmica y de las aplicaciones, por los fabricantes electrónicos.

25 Por consiguiente, es un objetivo de la presente invención proporcionar un producto de gestión térmica mejorado que ofrezca un alto grado de eficacia de transferencia de calor y de disipación de calor, que sea conformable con respecto a la aplicación concreta y que sea fácil de fabricar y de utilizar

El documento US 2004/0241417 divulga un material de interfaz de espuma termoconductora y el documento EP-0 528 606 divulga unos materiales de interfaz termoconductores.

**Sumario de la invención**

30 La presente invención previene un sistema de acuerdo con la reivindicación 1. Características opcionales se relacionan en las reivindicaciones dependientes.

35 Un producto de espuma comprimible, termoconductor, se dispone como una interfaz térmica interpuesta entre las primera y segunda superficies de transferencia de calor. La interfaz térmica de la invención comprende un material polimérico elastomérico endurecido que contiene unos vacíos llenos de aire y unas cargas termoconductoras dispersas en su interior. Los vacíos se extienden a través de la interfaz a partir de una primera superficie que contacta con la primera superficie de interferencia de calor, hasta una segunda superficie opuesta que contacta con la segunda superficie de transferencia de calor. El sistema previene un conjunto que incluye la interfaz térmica, una primera superficie de interferencia de calor que contacta con una superficie de la interfaz térmica y una segunda superficie de interferencia de calor que contacta con una segunda superficie opuesta de la interfaz térmica.

40 El producto de interfaz térmica de la invención puede presentarse bajo la forma de un acolchado de espuma preformado o de una espuma distribuida. La presencia de una pluralidad de vacíos o vías permite la compresión del producto normalmente incompresible cuando es sometido a una fuerza o carga externa. Se ha encontrado que, cuando la carga sobre la interfaz térmica aumenta, el volumen de los vacíos se reduce, provocando un incremento de la termoconductividad con incremento de la carga. Esto permite que los productos de interfaz térmica presenten unas características únicas de compresibilidad y que no se encuentren en los productos termoconductores existentes.

45 Una de las superficies de transferencia de calor es una superficie de generación de calor, de modo preferente un componente electrónico y la otra superficie de transferencia de calor es un miembro de disipación térmica, por ejemplo un disipador térmico o un cuadro de circuito. La interfaz térmica comprimible es un acolchado de espuma que contiene una pluralidad de vías, con una forma preferentemente cilíndrica, que se extienden completamente a través del acolchado de espuma, así como una carga conductora, que procura una vía de transferencia de calor a través del acolchado.

55 En otra forma de realización, la interfaz es un acolchado de espuma preparado a partir de un polímero elastomérico que contiene entre aproximadamente un 20% y aproximadamente un 80% en peso de una carga termoconductora, por ejemplo óxidos metálicos y no metálicos, nitruros, carburos, partículas de diburo, partículas de grafito, partículas metálicas y combinaciones de estos. Materiales elastoméricos típicos incluyen poliuretanos, siliconas o neopreno. De modo preferente, el acolchado de interfaz de espuma es un acolchado de silicona que contiene partículas de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> o de BN.

Los tampones de espuma de interfaz térmica comprimibles de la presente invención pueden ser convenientemente preparados a partir de un acolchado de espuma sólida mediante el punzonado de una pluralidad de vías que atraviesen completamente el acolchado con una herramienta o un troquel de corte y la posterior retirada de los opérculos desprendidos. Como alternativa, la pluralidad de vías puede ser moldeada dentro del acolchado durante la operación de fabricación del acolchado. Otros procedimientos de preparación de los tampones de la presente invención se pondrán sin dificultad de manifiesto a los expertos en la materia. Dado que el acolchado es comprimible, se adapta fácilmente a las primera y segunda superficies de transferencia de calor, ya tengan estas superficies una forma regular o irregular. Cuando el acolchado es comprimido, la conductividad térmica aumenta potenciando así la transferencia de calor desde el dispositivo electrónico hasta el disipador térmico.

10 **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es una vista en sección transversal "en despiece ordenado" en perspectiva de la forma de realización del acolchado de espuma de interfaz elastomérico comprimible de la presente invención que representa la pluralidad de vías o vacíos.

15 También se muestra el emplazamiento del acolchado de interfaz entre las superficies de transferencia de calor opuestas. Los expertos en la materia apreciarán que los elementos de las figuras se ilustran en aras de la sencillez y claridad y no han sido necesariamente trazados a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos de las figuras pueden ser exageradas con respecto a otros elementos para contribuir a mejorar la comprensión de las formas de realización de la presente invención.

20 Puede emplearse determinada terminología en la descripción que sigue por razones de comodidad más que con fines limitativos.

**Descripción detallada de la invención**

25 La invención previene, en una forma de realización, un acolchado de interfaz de espuma comprimible, termoconductor, adaptado para ser situado entre dos superficies de transferencia de calor de componentes utilizados en dispositivos electrónicos. El acolchado de interfaz de espuma de la invención ha mejorado las características de transferencia de calor para una gestión térmica potenciada en comparación con otros productos actualmente en uso.

Según se utiliza en la presente memoria, el término "gestión térmica" se refiere a la capacidad de mantener los elementos sensibles a la temperatura en un dispositivo electrónico dentro de una temperatura operativa prescrita con el fin de evitar fallos en el sistema o degradaciones graves en el rendimiento del sistema.

30 Una "vía" térmica, según se utiliza en la presente memoria, es un vacío que se extiende sustancialmente a través del acolchado de interfaz en una dirección transversal ("eje geométrico z") perpendicular al plano ("plano x - y") de las superficies opuestas del acolchado que contactan con las dos superficies de transferencia de calor. El vacío puede tener cualquier forma pero, de modo preferente, es cilíndrico y se extiende completamente a través del acolchado.

35 El término "elastómero" según se utiliza en la presente memoria, describe polímeros termoplásticos y termoestables que exhiben propiedades como las del caucho, como por ejemplo flexibilidad, deflexión de resiliencia o compresión, ajuste de compresión baja, flexibilidad y la capacidad de recuperarse después de la deformación. Elastómeros ejemplares incluyen, entre otros, poliuretanos, estireno - isopreno - estireno, estireno - butadieno - estireno, nailones plastificados, poliésteres, acetatos de etilvinilo, poliolefinas y cloruros de polivinilo.

40 Según se describe en la presente memoria, el acolchado de espuma termoconductor de la invención puede desplegarse dentro de un conjunto de gestión térmica como un material de interfaz térmica interpuesto entre superficies de transferencia de calor adyacentes. Las superficies de transferencia de calor pueden ser parte de componentes de generación de calor, por ejemplo componentes electrónicos o componentes de disipación de calor, por ejemplo disipadores térmicos o cuadros de circuito electrónico. Sin embargo el experto en la materia apreciará sin dificultad que los tampones de interfaz térmica presentes pueden tener otros usos que deben considerarse como incluidos completamente en el alcance de la presente invención. Se apreciará también fácilmente que un acolchado de interfaz de espuma preformado no es más que una forma de realización de la invención, y que pueden utilizarse otras alternativas apropiadas, como por ejemplo espumas y geles distribuidas.

45 De acuerdo con la presente invención, se previene una interfaz termoconductor que comprende un acolchado de espuma elastomérica comprimible. El acolchado de espuma resulta termoconductor por la incorporación de una pluralidad de vías que se proyectan a través del acolchado para producir calor desde una superficie de generación de calor hasta una superficie de absorción de calor. Así mismo, el acolchado de espuma también resulta termoconductor mediante la incorporación de partículas termoconductoras dentro de la espuma.

50 Las partículas termoconductoras de la invención pueden ser incluidas en el acolchado de espuma en una proporción suficiente para proporcionar la conductividad térmica deseada para la aplicación perseguida y, generalmente será cargada en una cantidad de aproximadamente un 20% y aproximadamente un 80% total en peso del acolchado de espuma. Las partículas pueden ser ventajosamente incorporadas dentro del acolchado de espuma utilizando un

número indeterminado de técnicas convencionales conocidas en la técnica, como por ejemplo combinación en mezcla, laminación, mezclado, etc.

El tamaño y la forma de la carga no es crítica a los fines de la presente invención. En este sentido, la carga puede tener cualquier forma genérica, designada ampliamente como "particulado", incluyendo copos esféricos o microesféricos, laminillas, formas irregulares o fibrosas, por ejemplo fibras laminadas o triquitas pero, de modo preferente, será un polvo para asegurar unas propiedades mecánicas y térmicas de dispersión y homogéneas uniformes. El tamaño o distribución de las partículas de la carga típicamente oscilará entre aproximadamente 0,25  $\mu\text{m}$  y 250  $\mu\text{m}$  que puede ser un diámetro, un diámetro atribuido, una longitud u otra dimensión de la partícula pero que puede variar dependiendo del grosor del espacio libre que tiene que ser llenado.

Las cargas apropiadas de particulados termoconductores incluyen, en términos generales, óxidos metálicos y no metálicos, nitruros, carburos, diboruro, grafito y partículas de metal y mezclas de estos y, más concretamente, nitruro de boro, diboruro de titanio, nitruro de aluminio, carburo de silicio, grafito, metales como por ejemplo plata, aluminio y cobre, óxidos metálicos como por ejemplo óxido de aluminio, óxido de magnesio, óxido de cinc, óxido de berilio, óxido de antimonio, materias cerámicas y mezclas de estos. Dichas cargas muestran característicamente una conductividad térmica de al menos aproximadamente 20 W / m - K. Por razones de economía, un óxido de aluminio, esto es, alumina puede ser utilizado, mientras por razones de termoconductividad mejorada sería preferente un nitruro de boro. Cargado con una carga termoconductora, el acolchado de interfaz de espuma típicamente puede exhibir una termoconductividad por ejemplo el baremo D5470 de la ASTM, de al menos aproximadamente 0,5 W / m - k lo que puede variar dependiendo del grosor del acolchado. El acolchado de espuma puede ser utilizado con un equipo electrónico situando en medio de una primera superficie de transferencia de calor y de una segunda superficie de transferencia de calor para obtener una vía de paso térmica entre ellas. Una superficie de transferencia de calor puede ser un componente diseñado para absorber calor, por ejemplo un disipador térmico o un cuadro de circuito electrónico. La otra (opuesta) superficie de transferencia de calor puede ser una fuente de generación de calor, por ejemplo un componente electrónico de generación de calor. Las superficies de transferencia de calor opuestas, de modo preferente, presentan una impedancia térmica de menos de aproximadamente 6° C -  $\text{cm}^2$  / W.

El equipo electrónico típico dentro del alcance de la presente invención, incluye por ejemplo, componentes y sistemas electrónicos automotrices, estaciones de base de telecomunicaciones, dispositivos electrónicos de consumidor, por ejemplo monitores de ordenador y TVs de plasma, cuadros de circuito, bastidores de tarjetas, respiraderos, cubiertas, tarjetas PCMCIA, planos traseros y frontales, etapas o camisas de protección o paneles conectores de E/S de un dispositivo electrónico, o de un espacio cerrado o armario, por tanto. Debe apreciarse que determinados aspectos de la presente invención pueden encontrar utilidad en otras aplicaciones que requieran un acolchado de interfaz termoconductor resiliente. Los empleos dentro de las aplicaciones referidas, por tanto, deben considerarse como incluidas expresamente en el alcance de la presente invención. La terminología empleada en la presente memoria se debe a razones de comodidad y no a cualquier otro propósito limitativo.

Con referencia ahora a la FIG. 1, se representa un conjunto 10 de gestión térmica en la vista en sección transversal, en despiece ordenado que incluye un componente o parte, representada en línea de puntos en la referencia numeral 40, el cual presenta una primera superficie de transferencia de calor en contacto con un acolchado 20 de espuma. El acolchado 20 de espuma está también en contacto con una segunda superficie de transferencia de calor representada en línea de puntos en la referencia numeral 50. Si el componente 40 es un componente de generación de calor, y el componente 50 es un componente de absorción de calor, entonces, a modo de ilustración, el calor será transferido desde el componente 40 a través del acolchado 20 de espuma de interfaz, hasta el componente 50 de una manera eficiente. La eficiencia de la transferencia de calor entre las superficies opuestas aumenta globalmente con la compresión del acolchado 20 de interfaz. En una forma de realización, un adhesivo sensible a la presión (PSA) u otro adhesivo (no mostrado), puede ser utilizado para asegurar el acolchado de interfaz de espuma en posición entre los dos componentes.

Como se puede apreciar también en la FIG. 1, el miembro 20 de acolchado de interfaz de espuma, el cual, con fines ilustrativos, se muestra como una lámina o banda genéricamente plana o de extensión indefinida, pero que puede adoptar cualquier extensión y forma determinadas, incluye una primera superficie en contacto con el componente 40 y una segunda superficie en contacto con el componente 50. Estas superficies del acolchado 20 de espuma se extienden globalmente en el plano x - y, aunque las superficies se representan en la FIG. 1 como genéricamente planas, pueden ser de múltiples planos, arqueadas o curvadas o curvadas de forma compleja. Así, el acolchado 20 de espuma se define, en parte, por una primera superficie y una segunda superficie que se extiende globalmente en un plano x - y mostrándose una profundidad y un grosor que se extienden a lo largo de un eje "z". Para muchas aplicaciones, el grosor del acolchado de espuma puede oscilar entre aproximadamente 0,254 y 25,4 mm y, típicamente, pero no necesariamente será pequeño con respecto a las extensiones de las dimensiones en el sentido longitudinal y de la anchura del acolchado 20 como se define a lo largo de los ejes x e y.

El acolchado 20 de interfaz de espuma puede formarse a partir de un material elastomérico que concretamente puede seleccionarse sobre la base de uno o más siguientes parámetros: la temperatura operativa, el ajuste de compresión, la deflexión de la fuerza, la inflamabilidad, u otras propiedades químicas o físicas. Dependiendo de la propiedad seleccionada, materiales apropiados pueden incluir polímeros termoplásticos o termoestables, que

incluyan, a modo de ilustración, polietilenos, polipropilenos, mezclas de propileno - EDPM, butadienos, estireno - butadienos, nitrilos, clorosulfonatos neoprenos, uretanos, siliconas y copolímeros y mezclas y combinaciones de estos.

5 El acolchado 20 de interfaz puede formarse a partir de un material elastomérico de espuma con celdas abiertas o cerradas. Materiales preferentes incluyen siliconas o espumas de poliuretano, por ejemplo una espuma de poliuretano de módulo bajo, de celdas abiertas con un tamaño medio de célula de aproximadamente 100 µm y, según puede medirse, por ejemplo, de acuerdo con el baremo D 3574 - 95 de la ASTM, una densidad entre aproximadamente 240,15 - 480,3 kg /m<sup>3</sup>, una regulación de la compresión de menos de aproximadamente un 10%, y una fuerza - deflexión de entre aproximadamente 7 - 63 kPa. Dichos materiales son comercializados con la marca Poron® 4700 por Rogers Corporation, Woodstock, Conn. Otros materiales preferentes incluyen el comercializado con la marca THERM - A - GAP™ G579 fabricado y comercializado por la división Chomerics de Parker Hannifin Corporation.

15 Así mismo, de acuerdo con la presente invención, el acolchado 20 de interfaz de espuma está formado o, digamos, provisto de una pluralidad de vías, una de las cuales se incluye en la referencia numeral 30, en la que dicha pluralidad de vías se extienden a través del grosor (dimensión z) del acolchado según se muestra en la FIG. 1. Cada una de las vías 30 puede presentar una superficie periférica interna que puede ser genéricamente cilíndrica con una sección transversal genéricamente circular, elíptica, poligonal u otra sección transversal geométrica cerrada. Las vías 30 están regularmente, esto es, uniformemente, separadas y, para la mayoría de las aplicaciones, tendrán un diámetro de entre aproximadamente 0,38 - 12,7 mm. En este sentido, el acolchado 20 de interfaz de espuma presenta una "porosidad" o área abierta de entre aproximadamente entre un 5 y un 20%,

20 El acolchado 20 de interfaz de espuma propiamente dicho puede estar formado mediante colada, extrusión, moldeo u otro procedimiento convencional. Las vías 30 pueden ser estampadas, punzonadas, cortadas a troquel o de cualquier otra forma tratadas dentro del acolchado 20. En la producción de cantidades comerciales, el acolchado 20 puede ser cortada partir de láminas más grandes o a partir de piezas semielaboradas laminadas.

25 Cargas y aditivos adicionales pueden ser incluidos en la formulación de acolchado de espuma elastomérica dependiendo de las exigencias de la aplicación concreta contemplada. Dichas cargas y aditivos pueden incluir agentes humectantes o tensioactivos convencionales, pigmentos, tintes u otros colorantes, agentes opacificantes, agentes antiespumantes, agentes antiestáticos, agentes acopladores, como por ejemplo titanatos, aceites extendidos en cadena, adhesivos, pigmentos, lubricantes, estabilizadores, emulsificadores, antioxidantes, espesantes y / o retardantes a las llamas, como por ejemplo trihidrato de aluminio, trihidrato de antimonio, óxidos y sales metálicos, partículas de grafito intercaladas, ésteres de fosfato, óxido de cabromodifenilo, boratos, fosfatos, compuestos Halogenados, vidrio, sílice, silicatos y mica. Típicamente estas cargas y aditivos pueden ser mezcladas o de cualquier otra forma añadidos con la formulación y pueden comprender entre aproximadamente de un 0,05 a un 80% o más de su volumen total.

35 El ejemplo que sigue está concebido para ilustrar un aspecto de la invención, sin por ello limitarla.

### Ejemplo

40 Un acolchado de interfaz de espuma fue preparada como sigue: fue evaluado un producto THERM - A - GAP™ G579, fabricado y comercializado por la división Chomerics de Parker Hannifin Corporation, para la conductividad térmica en dos grosores: 0,177 cm y 0,330 cm. Un punzonado de agujeros de 0,177 cm fue utilizado para punzonar unos agujeros en las muestras. Se utilizaron dos diferentes patrones de agujero. El primer patrón presentaba agujeros cada 6,35 mm en la dirección X y cada 12,7 mm en la dirección Y. El segundo patrón presentaba unos agujeros cada 6,35 mm en ambas direcciones X e Y.

45 Los tampones fueron entonces evaluados con respecto a su impedancia térmica mediante el baremo 5470 de la ASTM y respecto de la deflexión por compresión.

50

# ES 2 733 913 T3

## Resultados:

| Muestra no. | Área en blanco | Grosor (cm) | Impedancia térmica<br>((68 kPa - 6,25 cm <sup>2</sup> -<br>C/W) | Fuerza para<br>deflectar 50% (kg) |
|-------------|----------------|-------------|---|-----------------------------------|
| 1           | -20            | 0,177       | 1,0   | 17,25                             |
| 2           | -40            | 0,177       | 1,0   | 11,80                             |
| 3           | -20            | 0,330       | 1,5   | 14,07                             |
| 4           | -40            | 0,330       | 1,6   | 11,35                             |

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un sistema (10) que comprende un acolchado (20) de interfaz de espuma termoconductor comprimible dispuesto entre un miembro (40) de generación de calor y un miembro (50) de disipación térmica opuesto para prevenir una vía de paso térmica entre ellos, comprendiendo el acolchado (20) de interfaz de espuma:
- 5 un polímero elastomérico endurecido, presentando el polímero elastomérico endurecido una sección transversal y dos caras puestas; y
- 10 una carga particulada termoconductor dispersa en el polímero elastomérico endurecido, presentándose dicho acolchado (20) de interfaz bajo la forma de un solo acolchado de espuma con la carga particulada termoconductor dispuesta dentro de la espuma, **caracterizado porque** el acolchado de espuma contiene una pluralidad de vacíos (30) de aire separados regularmente formados en el acolchado de espuma, extendiéndose dichos vacíos (30) completamente a través del acolchado de espuma desde una cara de abertura a la otra, presentando dicho acolchado (20) de espuma, un área abierta de entre un 5% y un 20%.
- 2.- El sistema (10) de la reivindicación 1, en que el material polimérico elastomérico comprende una silicona o un poliuretano.
- 15 3.- El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que los vacíos (30) tienen forma genéricamente cilíndrica.
- 4.- El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que el polímero elastomérico se selecciona entre el grupo que consiste en polietilenos, polipropilenos, mezclas de polipropileno - EPDM, butadienos, estireno - butadienos, nitrilos, clorosulfonatos, neoprenos, uretanos, siliconas y copolímeros, mezclas y combinaciones de estos.
- 20 5.- El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que la carga particulada es seleccionada entre el grupo que consiste en óxidos metálicos y no metálicos, nitruros, carburos, partículas de dibodiro, partículas de grafito, partículas metálicas y combinaciones de estos.
- 6.- El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que la carga particulada es un material cerámico.
- 7.- El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que la carga particulada está cargada en el polímero elastomérico en una cantidad de entre un 20% un 80% en peso del acolchado (20) de interfaz.
- 25 8.- El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que la carga presenta una termoconductividad de al menos aproximadamente  $20 \text{ W / m - K}$ .
- 9.- El sistema (10) de la reivindicación 1, en el que el miembro (40) de generación de calor es un componente electrónico y el miembro (50) de disipación térmica es un disipador térmico

30



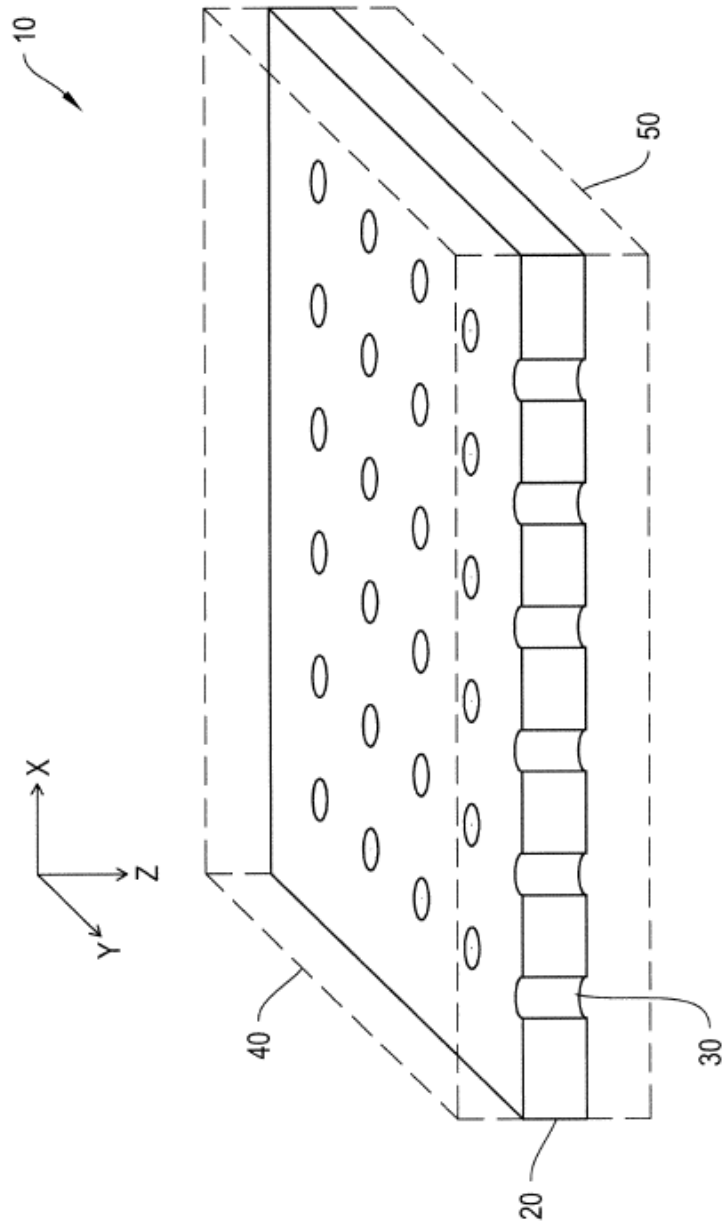


FIG. 1