

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 301**

51 Int. Cl.:

**H05K 9/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2014** **E 14178136 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019** **EP 2844054**

54 Título: **Panel de ventilación homogéneo contra EMI**

30 Prioridad:

**27.08.2013 US 201361870484 P**

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

**05.12.2019**

73 Titular/es:

**PARKER HANNIFIN CORPORATION (100.0%)  
6035 Parkland Boulevard  
Cleveland, OH 44124-4141, US**

72 Inventor/es:

**COPPOLA, STEPHEN J**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 734 301 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

Panel de ventilación homogéneo contra EMI

La presente invención se refiere a una ventilación homogénea protegida contra las EMI que comprende un elemento de bastidor eléctricamente conductor y un elemento de protección poroso.

5 Las estructuras de ventilación, tales como aquellas a las que es aplicable la presente invención, pueden estar formadas como una única parte integrada y homogénea usando una técnica de sinterización selectiva por láser (SLS). Una estructura de ventilación de este tipo puede estar formada en una variedad de formas y configuraciones complejas, y no requiere el uso de soldaduras, adhesivos conductores o técnicas de unión mecánica frecuentemente utilizadas para la fabricación de paneles de ventilación contra las EMI. Ventajosamente, el elemento de protección  
10 poroso es una estructura de nido de abeja que contiene celdas interconectadas que proporcionan una ventilación adecuada y una protección contra las EMI fiable.

El documento US2011/241546 divulga una pantalla de RF que tiene una malla y un borde que está soldado a un bastidor separado.

15 Una ventilación homogénea de protección contra las EMI del tipo al que es aplicable la presente invención puede diseñarse para cubrir una abertura de ventilación en una carcasa electrónica u otro dispositivo, y está especialmente adaptada para su uso en aeronaves y entornos militares en los que los residuos de objetos extraños ("FOD") es un problema persistente. Los residuos de objetos extraños son creados en los paneles de ventilación actuales que se construyen a partir de un bastidor y un filtro de medio separados, cuando estos componentes separados se cortan e instalan.

20 Un panel de ventilación del tipo al que la presente invención puede ser aplicable es una estructura homogénea configurada para acomodar el flujo de aire de refrigeración al interior de la caja al mismo tiempo que mantiene la continuidad eléctrica y la efectividad de la protección contra las EMI a través de la abertura. Puesto que la estructura es una parte de una pieza u homogénea, se elimina el uso de dispositivos para unir los elementos separados del panel de ventilación. Tales dispositivos de unión incluyen soldadura, revestimiento, recubrimientos epoxídicos conductores  
25 y accesorios mecánicos que pueden ser accesorios incidentales en lugar de permanentes. La eliminación de estos diversos procedimientos de conexión sirve para mejorar el rendimiento general de la ventilación, evitar problemas debidos a un fallo de los dispositivos de conexión y mejorar la resistencia a la corrosión.

30 En general, la operación de dispositivos electrónicos tales como monitores, radios, computadoras, instrumentos médicos, máquinas comerciales, equipos de comunicaciones y similares es asistida por la generación de radiación electromagnética dentro de los circuitos electrónicos del equipo. Como se explica en los documentos US - 5202536, US - 5142101, US - 5105056, US - 5028739, US - 4952448 y US - 4857668, una radiación de este tipo a menudo se desarrolla como un campo o como transitorios dentro de la banda de radiofrecuencia del espectro electromagnético, es decir, entre aproximadamente 10 KHz y 10 GHz, y se denomina "interferencia electromagnética" o "EMI". Se sabe que las EMI interfieren con el funcionamiento de otros dispositivos electrónicos próximos. "EMI" se  
35 usa en la presente memoria descriptiva de manera intercambiable con el término "interferencia de radiofrecuencia" ("RFI").

40 Para atenuar los efectos de las EMI, se puede emplear una protección adecuada que tenga la capacidad de absorber y / o reflejar la energía de las EMI tanto para confinar la energía de las EMI dentro de un dispositivo fuente como para aislar ese dispositivo u otros dispositivos "objetivo", de otros dispositivos fuente. Una protección de este tipo se proporciona como una barrera que se interpone entre la fuente y los otros dispositivos, y la mayoría de las veces se configura como una carcasa eléctricamente conductora y conectada a tierra u otra caja que rodea el circuito de generación de EMI del dispositivo fuente. Sin embargo, cuando tales circuitos están contenidos dentro del espacio confinado de una caja, a menudo es necesario proporcionar un medio de enfriamiento o ventilación para disipar el calor generado por los circuitos. Por lo tanto, la mayoría de las cajas están formadas con una o más aberturas o  
45 puertos de admisión y / o escape de aire para la circulación de aire por convección natural o forzada entre el interior de la caja y el entorno ambiental.

50 Si se dejan sin cubrir, tales aberturas representarían una discontinuidad en la conductividad de la superficie y la tierra de la caja, con el resultado de una disminución en la efectividad de la protección contra las EMI de la caja. Por consiguiente, se han utilizado paneles de ventilación protegidos para cubrir las aberturas de una manera que permita la ventilación de la caja mientras se mantiene la continuidad eléctrica, es decir, la conexión a tierra, a través de la abertura de ventilación.

55 En la construcción básica, tales paneles de ventilación, que están dimensionados para abarcar la abertura correspondiente en la caja, se forman convencionalmente a partir de una lámina de un medio de protección poroso, eléctricamente conductor, es decir, una abertura de ventilación, y un elemento de bastidor eléctricamente conductor configurado para soportar el medio al extenderse alrededor de la periferia exterior de los mismos. Los paneles de ventila-

ción también pueden ser estampados o fundidos. El medio, que pueden ser una malla metálica expandida o, alternativamente, una lámina metálica con estructura de nido de abeja u otra estructura celular, es recibido en el bastidor o se une al mismo de otra manera, que generalmente se proporciona como aluminio extruido, acero inoxidable, Monel, u otro perfil metálico. El bastidor, a su vez, se puede sujetar a la caja sobre la abertura de la misma con tornillos o similares, y una obturación o junta compresible, conductora de la electricidad, provista opcionalmente para un mejor contacto eléctrico entre el bastidor y la caja.

Sin embargo, para que se mantenga la continuidad eléctrica a través de la abertura, se debe proporcionar un buen contacto eléctrico no solo entre el bastidor y la caja, sino también entre el medio y el bastidor. A este respecto, los paneles convencionales pueden emplear un canal de bastidor en forma de C u otra extrusión incluyendo una proyección en forma de V u otra proyección o borde formada integralmente dentro de uno de los lados del canal. Estando recibida la periferia del medio dentro del canal, sus lados se comprimen para hacer que la proyección o el borde penetren en el medio y, por lo tanto, establezcan un buen contacto eléctrico. Los paneles de ventilación de este tipo son promovidos comercialmente por Parker Hannifin Corporation bajo los nombres comerciales "Cho - Cell", "Shield Cell", "Omni Cell", "Slimvent" y "Streamshield". Alternativamente, el medio pueden ser ajustado en el bastidor y a continuación unirse al mismo utilizando una técnica de unión convencional, tal como soldadura por resistencia, soldadura fuerte, soldadura o similares. Los paneles de ventilación de este tipo también son promovidos comercialmente por Parker Hannifin Corporation.

Las ventilaciones de protección contra las EMI también se divulgan en los documentos US - 6426459, US - 6362417, US - 6211458, US - 5032689, US - 6710241, US - 7038124 y US - 7575708. Otras ventilaciones y materiales que pueden usarse en ellos se describen en los documentos US - 3546359, US - 3580981, US - 3553343, US - 3584134, US - 3821463, US - 4616101, US - 4249033, US - 4616101, US - 5007946, US - 5401914, US - 5895885, US - 5910639, JP - 80.64988 y WO - A - 97/32459.

En vista de la proliferación de dispositivos electrónicos, es de esperar que las mejoras continuas en los paneles de ventilación protegidos de las EMI sean bien recibidas por la industria, y particularmente por los diseñadores de cajas para computadoras personales, servidores de archivos, equipos de telecomunicaciones y sistemas similares. que ahora operan en frecuencias de 500 MHz o más. De hecho, a medida que las velocidades de procesamiento de los dispositivos electrónicos continúan aumentando con la generación concomitante de radiación EMI de mayor frecuencia y mayor producción de calor, los diseñadores de cajas se enfrentan a los requisitos aparentemente competitivos de proporcionar tanto una ventilación adecuada como una protección contra las EMI efectiva. En tales aplicaciones, un medio de protección de nido de abeja, tal como se divulgan en en los documentos US - 3821463, US - 5895885 y US - 5910639, a menudo se puede preferir a otros medios, ya que se sabe que proporciona una protección contra las EMI efectiva a frecuencias más altas con menos restricción al flujo de aire. Además, ciertas aplicaciones pueden especificar una estructura de bastidor fundida o de tipo similar que, a diferencia de una extrusión, se puede formar sin costuras de esquina y, como resultado, se puede hacer más rígida estructuralmente y se puede conformar en formas más complejas. Por último, una construcción de ventilación preferida sería económica de fabricar y exhibiría un rendimiento de protección contra las EMI fiable así como una buena ventilación incluso en aplicaciones de alta frecuencia.

Idealmente, el panel de ventilación contra las EMI se podría fabricar a partir de una estructura metálica única para formar una parte homogénea que evitaría las complicaciones anteriores asociadas con la unión del medio y de los elementos de bastidor separados. Este tipo de fabricación no ha sido posible hasta ahora debido a problemas de costo y limitaciones de la técnica de fabricación.

Recientemente se han propuesto varias técnicas de fabricación para su uso en la fabricación de piezas y estructuras metálicas complejas. Ver, por ejemplo el documento US - 7575708 que divulga un proceso para fabricar piezas aeroespaciales a partir de un material de nilón en polvo utilizando una técnica de sinterización por láser selectiva.

La presente invención está dirigida en general a un panel de ventilación de protección contra las EMI homogéneo fabricado a partir de un material eléctricamente conductor. Los paneles de ventilación incluyen un elemento de bastidor externo que circunscribe un elemento de medio poroso interno, ambos de los cuales están fabricados con material conductor. El material conductor es un metal, como titanio, aluminio, acero, acero inoxidable, níquel, Monel o combinaciones o aleaciones de estos metales.

La invención proporciona un panel de ventilación mejorado que exhibe características fiables de protección contra las EMI y flujo de aire, que es económico de fabricar, que tiene integridad estructural, y que está hecho con una construcción homogénea de una sola pieza.

El panel de ventilación homogéneo o unitario de la invención evita el uso de soldaduras, adhesivos conductores o dispositivos mecánicos necesarios para sujetar el medio al bastidor, al tiempo que permite una protección contra las EMI fiable y características de flujo de aire. Por lo tanto, el panel de ventilación es adecuado para su uso como una caja para componentes y sistemas de computadoras y componentes electrónicos, y puede evitar la creación de

posibles residuos de objetos extraños ("FOD") que se producirían al montar y ensamblar paneles de ventilación que tienen múltiples componentes.

5 Opcionalmente, el medio de la invención pueden ser una estructura porosa que comprende una pluralidad de celdas. Las celdas pueden disponerse en una estructura de nido de abeja con celdas individuales que tienen formas circulares, ovales, octagonales, hexagonales, cuadradas o rectangulares.

El panel de ventilación homogéneo se fabrica utilizando una técnica de sinterización selectiva por láser ("SLS"). Esta técnica permite la fabricación de la pieza como un objeto único u homogéneo, aunque existen numerosas celdas complejas que comprenden la estructura del medio.

10 Opcionalmente, se puede combinar una junta contra la EMI adecuada con el panel de ventilación para formar un conjunto de panel de ventilación para unirlo a una abertura para una caja de elementos electrónicos.

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de un panel de ventilación homogéneo de protección contra las EMI.

la figura 2 es una vista en sección tomada a lo largo de la sección A - A de la ventilación homogénea de protección contra las EMI representada en la figura 1.

15 Cierta terminología puede emplearse en la siguiente descripción por conveniencia en lugar de por cualquier propósito limitativo. Por ejemplo, (i) los términos "adelante" y "atrás", "delantero" y "trasero", "derecha" e "izquierda", "arriba" y "abajo", y "parte superior" y "parte inferior", designan direcciones en los dibujos a los que se hace referencia, (ii) los términos "hacia dentro", "interno", "interior", "hacia el interior" y "fuera", "exterior", "externo", "hacia el exterior" o "hacia fuera" se refieren, respectivamente, a las direcciones hacia y desde el centro de un elemento referenciado, y  
 20 (iii) los términos "radial" o "vertical" y "axial" u "horizontal" se refieren, respectivamente, a direcciones o planos perpendiculares y paralelos al eje central longitudinal de un elemento referenciado, es decir, a lo largo de un eje x, y de un eje y (comúnmente la longitud y la anchura). El "grosor" de un elemento pretende indicar una dirección a lo largo de un eje z que se extiende verticalmente desde el plano del eje x y del eje y. Estos principios también se aplican a la terminología relacionada, que también se debe considerar como utilizada con fines de conveniencia y no en un sentido limitativo.

El término "residuos de objetos extraños" o "FOD" está destinado a denotar la presencia de materiales o residuos, tales como los residuos formados como resultado de la fabricación o unión de elementos o componentes separados, que pueden causar daños a los componentes y piezas.

30 Un objeto "homogéneo", "único", "de una sola pieza" o "unitario" pretende denotar un objeto integral que no se forma al unir dos o más objetos o piezas separadas.

La "sinterización selectiva por láser" o "SLS" pretende representar un proceso o procesos que involucran el uso de un láser de alta potencia para fusionar pequeñas partículas de metal (no plástico) en una masa que tiene una forma tridimensional deseada. En el contexto de esta invención, SLS también pretende incluir tecnologías / descripciones relacionadas, tales como la sinterización directa por láser de metal ("DMLS"), la sinterización directa selectiva por  
 35 láser, la fusión selectiva por láser ("SLM") y la refundición selectiva de polvos por láser ("SLPR"). En funcionamiento, estos procesos utilizan un láser para fundir selectivamente el metal en polvo al escanear las secciones transversales generadas a partir de una descripción tridimensional de una pieza, por ejemplo de un archivo CAD o datos escaneados, sobre la superficie de un lecho de metal en polvo. Después de escanear cada sección transversal, el lecho de polvo desciende el grosor de una capa, se aplica una nueva capa de material en la parte superior y el proceso se repite hasta que se completa la pieza. Las tecnologías más nuevas utilizan láseres que son capaces de fundir completamente el polvo metálico para formar capas metálicas no porosas de alta integridad estructural. Se debe entenderse que el panel de ventilación de la invención se fabrica preferiblemente a partir de uno o más metales usando tecnología SLS.

40 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "aeronave" pretende designar aeronaves comerciales y militares, aeronaves a reacción y aeronaves a propulsión, incluidas las aeronaves comerciales más grandes y privadas más pequeñas.

En las figuras, los elementos que tienen una designación alfanumérica pueden ser referenciados en la presente memoria descriptiva colectivamente o en la alternativa, como será evidente a partir del contexto, solo por la parte numérica de la designación. Además, las partes constituyentes de varios elementos en las figuras pueden ser designadas con números de referencia separados que se entenderá que se refieren a esa parte constitutiva del elemento  
 50 y no al elemento en su totalidad. Las referencias generales, junto con las referencias a espacios, superficies, dimensiones y extensiones, pueden designarse con flechas o guiones bajos.

El panel de ventilación homogéneo de protección contra las EMI de la invención puede ser fabricado ventajosamente a partir de un metal conductor utilizando una técnica de SLS. El panel de ventilación incluye una sección interior porosa o de nido de abeja y una sección de bastidor exterior que circunscribe. La sección del bastidor se utiliza para montar el panel de ventilación en la abertura de una caja de elementos electrónicos, tal como una carcasa de protección contra las EMI, utilizando una junta de protección contra las EMI. El conjunto completo del panel de ventilación y la junta imparte protección contra las EMI a la caja. Los metales adecuados para fabricar el panel de ventilación incluyen titanio y aluminio y aleaciones de estos metales, acero, acero inoxidable, níquel y sus aleaciones (tal como una aleación Monel). La ventilación se puede montar en la caja de elementos electrónicos de una manera convencional utilizando, por ejemplo, tornillos, pernos u otros miembros de sujeción, sobre una abertura correspondiente formada dentro de la carcasa. Dicha abertura generalmente se formará teniendo un margen exterior predefinido alrededor del cual el panel puede bordear para cubrir la abertura de una manera que proporcione ventilación sin comprometer la efectividad de la protección contra las EMI de la carcasa. El término "protección contra las EMI" se debe entender que incluye y se usa de manera intercambiable con compatibilidad electromagnética (EMC), conexión a tierra de la superficie, protección de corona, protección de interferencia de radiofrecuencia (RFI) y protección contra descarga antiestática, es decir, electrostática (ESD).

La presente invención puede encontrar utilidad en otras aplicaciones de protección contra las EMI. Por ejemplo, el panel de la invención se puede montar en la pared de una habitación protegida contra las EMI para cubrir una abertura de ventilación de la misma.

Haciendo referencia a los dibujos, las figuras 1 y 2 muestran un panel de ventilación de protección contra las EMI homogéneo que incluye un medio interno conductor de electricidad 20 que puede tener una configuración generalmente plana, y un bastidor externo conductor de electricidad 30.

Para fines ilustrativos, el medio 20 se muestra como una serie de hexágonos interconectados unidos unos a los otros en forma de un patrón de nido de abeja. Si se desea un patrón de nido de abeja, las celdas individuales del nido de abeja pueden ser de cualquier forma o dimensión deseada, incluidas las rectangulares, cuadradas, ovaladas, circulares, octagonales o hexagonales. La geometría general del panel de ventilación se puede dimensionar y configurar para que se ajuste a una abertura correspondiente dimensionada en una caja. Esto puede depender de la configuración de la abertura de la caja, sin embargo, en general, el panel de ventilación puede ser de cualquier forma y tamaño.

El bastidor 30 se muestra como una construcción general en forma de C que está orientada hacia afuera desde el medio con postes verticales a través de los cuales se proporcionan orificios para unir el panel de ventilación a la abertura de la caja como se describe en la presente memoria descriptiva. El bastidor 30 puede estar dividido en dos o más secciones individuales por uno o más divisores de bastidor.

El grosor del panel de ventilación puede ser de cualquier dimensión, pero preferiblemente está en el rango de aproximadamente 0,4 a 38. El medio 20 se proporciona preferiblemente como un nido de abeja que tiene una estructura hexagonal u otra estructura celular que está "abierta" o es porosa de otra manera, de modo que el aire de refrigeración pueda circular a través de la misma para la ventilación la carcasa asociada u otra caja de elementos electrónicos. Cada una de las celdas define un paso de ventilación correspondiente para el medio 20 que se extienden a través de su dirección de grosor, generalmente a lo largo o en paralelo al grosor del panel de ventilación.

La figura 2 es una vista detallada en despiece ordenado en sección de una esquina del panel de ventilación, tomada a lo largo de la sección A - A que muestra las celdas hexagonales individuales que comprenden la estructura en nido de abeja del medio.

Opcionalmente, se puede emplear un filtro de polvo (no mostrado) junto con el medio 20 dispuesto paralelo al mismo en una disposición en serie con respecto a la dirección del flujo de aire. Un filtro de este tipo puede estar formado por una pantalla o una espuma de alta porosidad o similar que permita un flujo de aire suficiente a través del mismo mientras reduce la transmisión de polvo u otros contaminantes en el aire al interior de la caja. El filtro puede estar unido al exterior del bastidor, en relación con la caja, de una manera convencional, pero preferiblemente está hecho para ser retirable para facilitar la limpieza y el reemplazo. El panel de ventilación 10 está formado preferiblemente de un metal tal como zinc, acero inoxidable, acero, aluminio, magnesio, titanio (incluyendo combinaciones y aleaciones). Un metal de este tipo puede estar recubierto o chapado con níquel u otro metal o material que puede ser resistente a la corrosión, y por lo demás puede ser tratado superficialmente, por ejemplo mediante nitruración o conversión de cromato. El panel de ventilación 10 está formado por un proceso de sinterización selectiva por láser (SLS) como se ha descrito anteriormente.

En la instalación del panel de ventilación 10 dentro de una caja de protección contra las EMI o similar, la cara exterior de la sección de bastidor 30 puede estar dispuesta alrededor de una abertura correspondiente de la caja y en contacto eléctricamente conductor con la misma. Con el fin de reducir la impedancia a través de la interfaz del bastidor, se puede montar convencionalmente una obturación o miembro de junta eléctricamente conductor (no mostrado) en la cara del bastidor, o interpuesto entre esa superficie y la superficie de la caja. Una junta de este tipo puede

- 5 construirse teniendo un elemento central elástico que ofrece capacidades de llenado de huecos, que puede estar cargado, revestido o recubierto con un elemento eléctricamente conductor. El elemento central elástico, que puede ser espumado o no espumado, sólido o tubular, típicamente puede estar formado por un material termoplástico elastomérico tal como polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo o una mezcla de polipropileno - EPDM, o un caucho termoplástico o termoestable tal como butadieno, estireno butadieno, nitrilo, clorosulfonato, neopreno, uretano, silicón o fluorosilicona. Los materiales conductores para el relleno, el revestimiento o el recubrimiento incluyen partículas metálicas o metalizadas, telas, mallas y fibras. Los metales preferidos incluyen cobre, níquel, plata, aluminio, estaño o una aleación a base de níquel (por ejemplo, Monel), con fibras y tejidos preferidos que incluyen fibras naturales o sintéticas tales como algodón, lana, seda, celulosa, poliéster, poliamida, nailon, poliimida. Otras partículas y fibras conductoras, tales como carbono, grafito, vidrio chapado o un material polímero conductor pueden ser sustituidas. La junta, alternativamente, puede ser una construcción totalmente metálica de alambre trenzado o una perla formada en el lugar (FIP) de una composición de uretano o silicón, eléctricamente conductora y curable, que se dispensa en un estado fluido sobre la superficie del bastidor o carcasa y a continuación es curada o espumada in situ, por medio de la aplicación de calor o con humedad atmosférica.
- 10
- 15 El panel 10 puede montarse en la superficie de la caja utilizando tornillos, pernos u otros miembros de sujeción que pueden ser recibidos a través de orificios, referenciados como 40, a través del miembro de bastidor 30. Los orificios de montaje 40 pueden proporcionarse convenientemente entre las caras adyacentes del bastidor. Alternativamente, el panel 10 se puede unir a la superficie de la caja utilizando un adhesivo eléctricamente conductor o, de otra manera, de acuerdo con lo configurado para un ajuste de interferencia dentro de la abertura de la caja.
- 20 De esta manera, se describe una construcción de panel de ventilación protegida contra las EMI para una caja de elementos electrónicos que exhibe una protección fiable contra las EMI para asegurar la conexión a tierra de la carcasa a través de la abertura de ventilación. Una construcción de este tipo es económica de fabricar utilizando la tecnología SLS, proporciona un buen contacto eléctrico entre el medio de protección y el bastidor, y permite el uso de paneles de ventilación con una geometría compleja. Además, puesto que el panel de ventilación de la invención es una estructura homogénea, no se requieren adhesivos conductores o dispositivos mecánicos para sujetar el medio al bastidor. Por lo tanto, el panel de ventilación es adecuado para su uso como una caja para computadoras y componentes electrónicos y sistemas, y puede evitar la creación de residuos de objetos extraños (FOD) que podrían causar daños al instalar y ensamblar paneles de ventilación con múltiples componentes.
- 25
- 30 Los paneles de ventilación de la invención se pueden usar en una variedad de aplicaciones y en una variedad de condiciones. Las aplicaciones típicas incluyen paneles de ventilación para los elementos electrónicos utilizados en aviones militares y civiles.

**REIVINDICACIONES**

1. Un panel de ventilación protegido contra las EMI (10) para su disposición sobre una abertura correspondiente de una caja de elementos electrónicos, siendo fabricado el panel a partir de una estructura metálica y comprende:
  - 5 una sección de bastidor exterior (30) que incluye orificios de montaje (40) para recibir miembros de sujeción para montar el panel de ventilación en una superficie de la caja de elementos electrónicos para cubrir la abertura de la caja de elementos electrónicos, y
  - 10 una sección de medio interior (20), estando circunscrito el medio por la sección de bastidor exterior y que comprende además una pluralidad de celdas que definen una pluralidad de pasos de ventilación que se extienden a través del grosor del medio,
  - 15 en el que el panel de ventilación está fabricado con un material conductor de la electricidad capaz de realizar la protección contra las EMI y que está adaptado para circunscribir la apertura de la caja de elementos electrónicos, y
  - caracterizado en que** la sección de bastidor exterior tiene una construcción generalmente en forma de C, y en el que el panel de ventilación que incluye tanto la sección de bastidor exterior (30) como la sección de medio interior (20) está formado por una estructura metálica única y homogénea que utiliza un proceso de sinterización selectiva por láser (SLS) ).
2. El panel de ventilación de la reivindicación 1, en el que el medio comprende una estructura de nido de abeja.
3. El panel de ventilación de la reivindicación 2, en el que las celdas individuales son circulares u ovaladas.
- 20 4. El panel de ventilación de la reivindicación 2, en el que las celdas individuales son cuadradas o rectangulares.
5. El panel de ventilación de la reivindicación 2, en el que las celdas individuales son hexagonales u octogonales.
6. El panel de ventilación de la reivindicación 1, que está fabricado de aluminio, acero inoxidable, níquel, titanio y aleaciones o mezclas de los mismos.
- 25 7. Un conjunto de ventilación protegido contra las EMI que comprende el panel de ventilación contra las EMI de la reivindicación 1 y una junta contra las EMI para montar el panel de ventilación en la abertura en la caja de elementos electrónicos.
8. El conjunto de ventilación protegido contra las EMI de la reivindicación 7, que está montado en un avión.
- 30 9. Un procedimiento para fabricar un panel de ventilación protegido contra las EMI (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el panel de ventilación que incluye tanto la sección de bastidor exterior (30) como la sección de medio interior (20) se fabrica a partir de una única estructura metálica homogénea mediante un proceso de sinterización selectiva por láser (SLS).

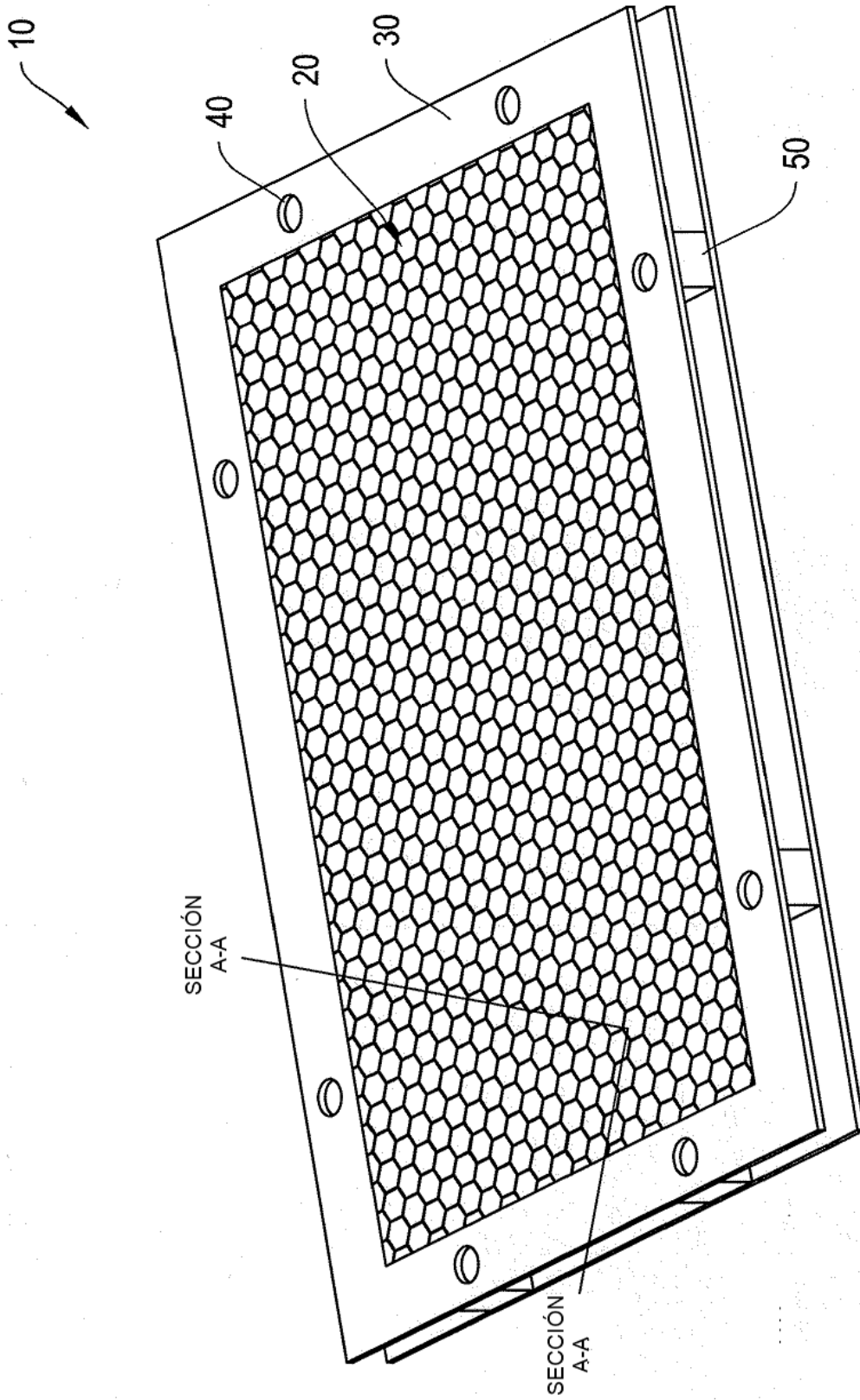


FIG. 1



