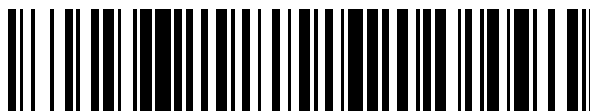


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 408 242**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)

H01L 23/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2010** **E 10713187 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013** **EP 2420117**

54 Título: **Caja para tarjeta electrónica embarcada**

30 Prioridad:

14.04.2009 FR 0952450

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.06.2013

73 Titular/es:

**EUROPEAN AERONAUTIC DEFENCE AND
SPACE COMPANY EADS FRANCE (100.0%)
37 Bld de Montmorency
75016 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**ASPAS PUERTOLAS, JESUS;
MAISONNAVE, NICOLAS;
COLONGO, EMILE y
BOURDOU, SYLVAIN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 408 242 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).

DESCRIPCION

Caja para tarjeta electrónica embarcada

El presente invento proviene del dominio de la aviónica. Más concretamente, concierne una caja para tarjetas electrónicas embarcadas en aeronaves.

- 5 De forma conocida para mejorar su rendimiento, su seguridad, su confort, su automatización etc., las aeronaves actuales embarcan cada vez más equipamientos cuyo control es asegurado por tarjetas electrónicas.
- 10 Éstas deben entonces ser solidarizadas mecánicamente a la estructura de la aeronave y responder a diversas restricciones de seguridad normalizadas (protección contra los golpes y polvo, respuesta a los esfuerzos mecánicos, restricciones de disipación térmica o de resistencia a un margen de temperatura dado, restricciones de resistencia a campos magnéticos, etc.).
- 15 Como se conoce, los rendimientos de la electrónica están en constante mejora, entre otros por el hecho del aumento de la potencia de los componentes (procesadores particularmente). Esta evolución se traduce bajo forma de calor disipado cada vez más importante (varias decenas de vatios por tarjeta electrónica), precisando de medios de disipación térmica dedicados a las tarjetas electrónicas embarcadas, por ejemplo: disipadores pasivos del tipo radiador o activos del tipo ventilador o tubería de calor.
- Por razones evidentes de seguridad de funcionamiento de la aeronave en vuelo, estas tarjetas electrónicas deben finalmente tanto como sea posible soportar, al menos temporalmente, una avería de ventilación sin comprometer la seguridad del vuelo.
- 20 Actualmente, la solución utilizada es utilizar unas cajas electrónicas que incluyen alrededor de cinco a diez tarjetas electrónicas fijadas a la estructura. La disipación del calor está asegurada mediante unos disipadores de aluminio o de cobre, fijado sobre los procesadores que más disipan, y unidos a la estructura metálica de la caja, habitualmente realizada de aluminio. Esta unión mecánica permite la conducción térmica y el enfriamiento de los procesadores.
- En esta configuración, una avería de una de las tarjetas se traduce habitualmente por él desmontaje y la sustitución del calculador implicado, cuyo coste puede alcanzar varias centenas de miles de euros.
- 25 Además, las tecnologías de fabricación de cajas electrónicas embarcadas de aluminio alcanzan sus límites en términos de eficacia de disipación térmica y de peso respetando las restricciones del entorno electromagnético y mecánico.
- Se comprende que el aumento incesante de la potencia de los procesadores va a hacer que estas cajas actuales sean incompatibles con las normas de disipación térmica y de seguridad.
- 30 El objetivo de este invento es facilitar que se tengan en cuenta las restricciones térmicas cada vez más grandes a las que hacer frente la electrónica embarcada en una aeronave.
- Otro objetivo es el de facilitar el mantenimiento y la evolutividad de los sistemas electrónicos.
- Un tercer objetivo es el de permitir repartir la electrónica en diversos puntos de la aeronave, en lugar de concentrar todas las tarjetas en el mismo calculador.
- 35 A este efecto, el invento concierne una caja para al menos una tarjeta electrónica incluyendo componentes térmicamente disipativos principalmente sobre una cara llamada superior, siendo la caja del tipo que presenta una anchura estandarizada e incluyendo dos guías laterales adaptadas para cooperar con unas deslizaderas preparadas en las caras interiores de una bahía electrónica,
- 40 incluyendo dos semi-cascos, superior e inferior, pegados uno contra el otro a nivel de las guías laterales, el semi-casco inferior incluye al menos una zona de apoyo que forma el alojamiento de la tarjeta electrónica,
- la caja incluye además unos medios para pegar cada tarjeta electrónica en cada alojamiento correspondiente, y pegar al menos un disipador térmico contra la cara superior de al menos una tarjeta electrónica,
- 45 teniendo como función del bastidor la toma en cuenta de las restricciones mecánicas ligadas a las tarjetas electrónicas alojadas por la caja, y teniendo la tapa como función asegurar una buena conductividad térmica que permita la disipación del calor producido por una tarjeta electrónica durante su funcionamiento.
- Según un modo preferido de realización, las guías laterales están formadas cada una por una semi-guía superior que forma parte de la tapa, y por una semi-guía inferior que forma parte del bastidor.

Preferentemente, el medio de placaje es un muelle que toma apoyo, por una parte, sobre la cara interior de la tapa, por otra parte, sobre la tarjeta electrónica, finalmente, sobre un disipador con el fin de placar este sobre al menos un componente fuertemente disipativo de la tarjeta electrónica.

5 En este caso, el muelle de placaje está ventajosamente constituido por una banda rectangular perimétrica, destinada a situarse bajo la cara inferior de la tapa, unas patillas inclinadas situadas enfrente de cada punto de apoyo del bastidor solidarizadas en su parte alta a la banda rectangular perimétrica, de un conjunto de bandas inclinadas, solidarizadas en su parte alta a la banda rectangular perimétrica y destinadas a transmitir una fuerza de apoyo sobre la cara superior de un disipador térmico.

10 Preferentemente, el dispositivo de placaje está realizado de material que presenta muy buenas cualidades de conductividad térmica.

Según un modo preferido de realización de la caja, el bastidor está realizado de material termoplástico de alta temperatura.

Este material termoplástico de alta temperatura es por ejemplo (poliéster éter cetona) cargado de fibras cortas.

Ventajosamente, el bastidor está metalizado en su superficie.

15 Según un modo preferido de realización de la caja, la tapa incluye un cospel de material composite de muy alta conductividad térmica, plegado sobre los bordes para esposar la forma del bastidor.

Ventajosamente, la tapa incluye en sus bordes laterales dos inserciones metálicas que forman cada una la semi-guía superior de la caja, sirviendo para asegurar una buena conducción térmica y eléctrica entre la tapa y la bahía electrónica.

20 Preferentemente, la tapa incluye un medio de protección electromagnética.

Este medio de protección electromagnética es por ejemplo una lámina metalizada unida al material metálico formando las inserciones metálicas.

25 En este caso, la tapa es realizada por un proceso que incluye una fase de envoltura de capas de fibras y de lámina metalizada sobre una forma previa, un ensamblaje con las inserciones metálicas, y posteriormente una cocción mediante calor.

Para permitir el paso de los disipadores térmicos de gran altura, la tapa incluye ventajosamente en su superficie superior al menos un vaciado rectangular adaptado al paso de al menos un disipador térmico.

30 Según un modo preferido de realización de la caja, el bastidor y la tapa tienen espesores significativamente diferentes: siendo el espacio disponible b en la caja bajo la tarjeta electrónica sensiblemente inferior al espacio disponible a encima de esta.

La siguiente descripción, dada únicamente a modo de ejemplo de un modo de realización del invento, es realizada refiriéndose a las figuras anexadas en las que:

la figura 1 es una vista en perspectiva de una caja electrónica según el invento,

la figura 2 ilustra una vista en sección de esta misma caja,

35 la figura 3 es un esquema del principio de esta caja,

la figura 4 es una vista en perspectiva de un módulo cuya tapa ha sido retirada,

la figura 5 muestra en una vista en perspectiva superior una tapa dotada de dispositivos de placaje y de un disipador térmico,

la figura 6 ilustra los mismos elementos, en vista inferior,

40 la figura 7 muestra en perspectiva una bahía electrónica adaptada para acoger cajas según el invento,

la figura 8 ilustra igualmente un ejemplo de ejecución de cajas electrónicas según el invento en una bahía electrónica embarcada en un avión.

45 El dispositivo según el invento es una caja 1 globalmente rectangular delgada (véase figura 1), destinada a acoger una o varias tarjetas electrónicas 2 (no visibles en la figura 1, que ilustra una caja cerrada, preparada para ser integrada en una bahía electrónica). En el ejemplo descrito aquí a título nulamente limitativo, la caja acoge dos tarjetas electrónicas una al lado de la otra. Las tarjetas electrónicas de las que estamos hablando incluyen la mayoría de sus componentes sobre una misma cara a la tarjeta, llamada cara superior.

Dicha caja presenta típicamente unas dimensiones de alrededor veinte cm de largo, quince centímetros de ancho y dos de espesor. Dependen aquí de las dimensiones existentes entre las deslizaderas de las bahías electrónicas del tipo estándar en aviónica.

5 Esta caja 1 está dotada en sus dos caras laterales opuestas con dos guías laterales 3a, 3b, aptas para cooperar con unas deslizaderas de una bahía electrónica, no detallada aquí. Estas guías laterales 3a, 3b son superficies planas de anchura constante que se extienden perpendicularmente a las caras que la soportan, y situadas en un plano paralelo al plano mediano de la caja 1.

10 Se define en la siguiente descripción un eje longitudinal X, correspondiente a la dirección de estas guías laterales 3a, 3b. Igualmente, se define un eje transversal Y perpendicular a estas guías laterales 3a, 3b, y situado en el plano principal de la caja 1. Finalmente un eje vertical Z completa esta referencia.

Como se ve en la figura 1, la caja 1 está formada principalmente por dos partes: una tapa 4 y un bastidor 5. Este bastidor 5 y esta tapa 4 se unen lateralmente a nivel de las guías 3a, 3b, de las que forman cada uno la mitad aproximadamente del espesor.

15 La tapa 4 se sitúa sobre el bastidor 5, estando asegurado el posicionamiento correcto mediante unos tetones 6 (figura 2) dispuestos bajo los bordes laterales de la tapa 4, y correspondiendo a unos alojamientos en el seno de los bordes laterales del bastidor 5. Tal y como está ilustrado en la figura 2, estos tetones 6 y alojamientos 7 están preparados sensiblemente a nivel de las guías laterales 3a, 3b, formadas cada una por una semi-guía superior perteneciente a la tapa 4, y por una semi-guía inferior perteneciente al bastidor 5.

20 Los tetones 6 pueden alternativamente ser reemplazados por unos salientes longitudinales y los alojamientos 7 por unas deslizaderas correspondientes.

La disposición de la caja 1 en dos elementos 4, 5 que se superponen a nivel de las guías laterales 3a, 3b permite un montaje de la caja 1 sin utilización de tornillos, estando pegados el bastidor 5 y la tapa 4 uno contra el otro desde el instante en el que las guías laterales 3a, 3b son insertadas en unas deslizaderas de una bahía electrónica. Esta disposición facilita naturalmente el mantenimiento de estas cajas.

25 El bastidor 5 tiene una función de tomar en cuenta las restricciones mecánicas ligadas a las tarjetas electrónicas 2 alojadas en la caja 1. Tiene como segunda función el posicionamiento correcto de dichas tarjetas 2.

30 En consecuencia, el bastidor 5 (véanse figura 2 y la figura 4) se presenta como un casco rígido de espesor sensiblemente constante de uno a tres milímetros aquí separado, por una pared central 8, en dos alojamientos longitudinales vaciados 9, destinado cada uno a acoger una tarjeta electrónica 2. Los bordes longitudinales y laterales del bastidor 5, así como un tope central 13 (figura 2) limitan el juego lateral residual de una tarjeta electrónica 2 una vez situada en su alojamiento.

Cada alojamiento longitudinal hueco 9 incluye un conjunto de puntos de apoyo 10 (tres de cada lado longitudinal del alojamiento 9 en el caso ilustrado en la figura 4).

35 El bastidor 5 presenta en una de sus extremidades longitudinales una perforación 11 principalmente rectangular, enfrente de cada alojamiento de la tarjeta electrónica 2, adaptado para permitir la instalación de un conector 12 fijado al final de la tarjeta electrónica 2. Estos conectores 12 son del tipo estándar, y la perforación 11 está dimensionada en consecuencia.

40 Por motivos de coste de fabricación reducido, y de capacidad a tener en cuenta las restricciones de geometría (alojamiento, pared central, puntos de apoyo, perforación etc.) el bastidor 5 está fabricado mediante moldeo por inyección a alta presión de un material plástico técnico, por ejemplo un material termoplástico del tipo PEEK (poliéter éter cetona), cargado en el presente ejemplo de fibras cortas, de una forma en sí conocida, para mejorar su conductividad térmica.

45 El material del tipo PEEK elegido para el bastidor 5 no presenta necesariamente muy buenas propiedades térmicas o eléctricas, en cambio es muy fácil trabajarlo para crear las esculturas deseadas en el bastidor 5, poco costoso y relativamente ligero a pesar de sus buenas cualidades de resistencia mecánica. Está adaptado a una producción en serie del bastidor 5.

Este bastidor 5 recibe un metalizado de su superficie para mejorar sus propiedades de barrera electromagnética y de masa eléctrica. Los procedimientos de fabricación del bastidor 5 mediante moldeo de material termoplástico y de metalizado son conocidos por el experto y no son por tanto detallados a continuación.

50 La tapa 4 tiene, al contrario que el bastidor 5, como función asegurar una buena conductividad térmica permitiendo la disipación del calor producido por una tarjeta electrónica 2 durante el funcionamiento. Además, esta tapa 4 debe asegurar una excelente protección electromagnética de las tarjetas electrónicas 2. En cambio, su forma geométrica es elegida voluntariamente simple, y la tapa 4 no tiene ninguna función de transmisión de los esfuerzos mecánicos entre las tarjetas electrónicas 2 y la bahía electrónica.

En consecuencia, la tapa 4 (véanse las figuras 5 y 6) está compuesta principalmente de un cospel de material composite, de espesor casi constante (aquí alrededor de un milímetro), plegado sobre los bordes para esposar la forma rectangular del bastidor 5. Incluye sobre cada cara lateral un conjunto de perforaciones 14 (véase la figura 1) que permiten una ventilación del interior de la caja 1.

5 Por otra parte, incluye en una de sus caras longitudinales un hueco que permite el paso de los conectores 12.

Además, la tapa 4 puede incluir en su cara superior dos huecos rectangulares 15 adaptados para el paso de los disipadores térmicos 16, por ejemplo aquí del tipo conocido de zócalo plano y matriz de excrecencias verticales rectangulares alargadas.

10 La tapa 4 incluye en sus bordes laterales dos inserciones metálicas 17 formando cada una la semi-guía superior de la caja 1. Estas inserciones metálicas 17, realizadas por ejemplo de aluminio, sirven para asegurar una buena conducción térmica y eléctrica entre la tapa 4 y la bahía electrónica.

15 Fuera de estas inserciones metálicas 17, la tapa 4, que debe presentar unas cualidades de conductividad térmica elevadas, realizada con la forma de un estratificado incluyendo una fibra de carbono grafitada que posee unas propiedades térmicas de 800 W/mK, y una lámina metalizada 18. Éste material presenta una conductividad térmica superior a la del cobre. Sin embargo, su ejecución es difícil lo que conduce en general a proscribir este material para las aplicaciones que precisan una producción en serie.

La lámina metalizada 18 permite una protección electromagnética de las tarjetas electrónicas 2 embarcadas. Está unido al material metálico que forma las inserciones metálicas 17.

20 La tapa 4 está realizada, en el presente ejemplo, mediante un proceso que asocia un envoltorio de capas de fibras y de lámina metalizada 18 sobre una forma previa, un ensamblaje con las inserciones metálicas 17, y posteriormente una cocción mediante un medio caliente.

25 El dispositivo según el invento saca partido del hecho de que las tarjetas electrónicas son naturalmente asimétricas, con sus componentes generalmente dispuestos sobre una única cara, y por tanto una necesidad de espacio y de volumen de disipación térmica claramente más elevada sobre una cara que sobre la otra. Por este hecho, el espacio disponible b en la caja bajo la tarjeta electrónica es sensiblemente inferior al espacio disponible a encima de esta, y en consecuencia, el espesor L1 del bastidor 5 es netamente inferior al espesor L2 de la tapa 4 (figura 3).

La caja 1 según el invento incluye finalmente, para una o varias tarjetas electrónicas 2 alojadas en la caja 1, un dispositivo de placaje 19 de un disipador 16 sobre un componente 24 (del tipo procesador) de una tarjeta electrónica alojada en la caja 1.

30 Este dispositivo de placaje 19 (visible en dos ejemplares en la figura 4) constituye de hecho un muelle que toma apoyo:

por una parte, sobre la cara inferior de la tapa 4, en el presente ejemplo de ejecución, por una banda rectangular perimétrica 22,

35 por otra parte, sobre la tarjeta electrónica 2, aquí mediante unas patillas inclinadas 20 situadas enfrente de cada punto de apoyo 10 del bastidor 5, solidarizadas en su parte alta de la banda rectangular perimétrica,

finalmente, en la parte superior del zócalo de un disipador 16, aquí mediante dos bandas 21 muy inclinadas, partiendo de los bordes longitudinales de la banda rectangular perimétrica 22 y dos series de patillas inclinadas 23, partiendo de los bordes laterales de la banda rectangular perimétrica 22.

40 El dispositivo de placaje 19 está naturalmente descrito aquí en el caso del disipador 16 del tipo zócalo plano y matriz de excrecencias verticales rectangulares alargadas.

El dispositivo de placaje 19 está igualmente realizado de material muy buen conductor térmico.

45 La realización de la caja según el invento es muy fácil y rápida: después de la colocación de una tarjeta electrónica 2 (incluyendo un procesador en su zona central) en los puntos de apoyo 10 de un alojamiento 9 del bastidor 5, un disipador 16 es situado sobre el procesador 24, después el dispositivo de placaje 19 es situado sobre el disipador 16, finalmente la placa 4 es dispuesta por encima del dispositivo de placaje 19, dejando pasar la parte superior del disipador 16 a través de los huecos 15 previstos este efecto.

Se comprende que la única función mecánica de la tapa 4 es asegurar el placaje correcto del disipador 16 y de la tarjeta electrónica 2 en su alojamiento en el seno del bastidor 5.

50 La caja 1 completa es después insertada mediante deslizamiento de las guías laterales 3a, 3b en unas deslizaderas de una bahía electrónica compatible, hasta que los conectores 12 estén en contacto con un conector correspondiente asegurando la continuidad eléctrica y de datos (figuras 7 y 8). Un conjunto de cajas electrónicas similares (ocho cajas 1 en el ejemplo ilustrado en la figura 6, sobre el que los ventiladores de refrigeración 16 son

claramente visibles) es así integrado en una bahía electrónica dispuesta sobre una estantería de equipamientos de avión.

5 Durante el funcionamiento, un conjunto de ventiladores suministra el enfriamiento de las cajas mediante renovación permanente del aire. En este caso, más del 80% del enfriamiento de las tarjetas electrónicas es asegurado mediante convección.

Sin embargo, al contrario, en caso de avería de estos ventiladores, lo que constituye un caso para dimensionar desde un punto de vista de seguridad de vuelo, el 80% del enfriamiento debe estar asegurado mediante conducción.

10 En el presente dispositivo, el disipador 16 pegado sobre el procesador 24, forma una continuidad térmica con el dispositivo de placaje 19, la tapa 4, y la bahía electrónica, asegura así, en conjunción con la tapa 4, excelente conductor térmico, un enfriamiento correcto de la tarjeta electrónica 2.

Respecto a los dispositivos anteriores, la conducción térmica entre los componentes disipativos y la bahía electrónica es aquí asegurada por el muelle de placaje y la tapa de la caja, suministrando así una gran superficie de conducción térmica, claramente superior a las cajas existentes.

15 El presente dispositivo presenta igualmente la ventaja de no necesitar de tornillos para la fijación de las tarjetas electrónicas 2, disipadores 16 o tapa 4 de la caja 1, lo que simplifica el mantenimiento y, por ejemplo, la sustitución de una tarjeta electrónica.

El alcance del presente invento no se limita a los detalles de las formas de realización anteriormente consideradas a modo de ejemplo, sino que se extiende al contrario a las modificaciones al alcance del experto.

20 En la descripción precedente, el disipador térmico atraviesa la tapa. Está claro que según el tipo de disipador térmico utilizado, no es necesario prever atravesar la tapa.

Más generalmente, la caja tal y como está descrita es modular, y es fácil modificar el tipo de tapa utilizado para una caja, incluso utilizar unos dispositivos de placaje adaptados a las diversas posiciones de los componentes disipativos sobre la tarjeta electrónica.

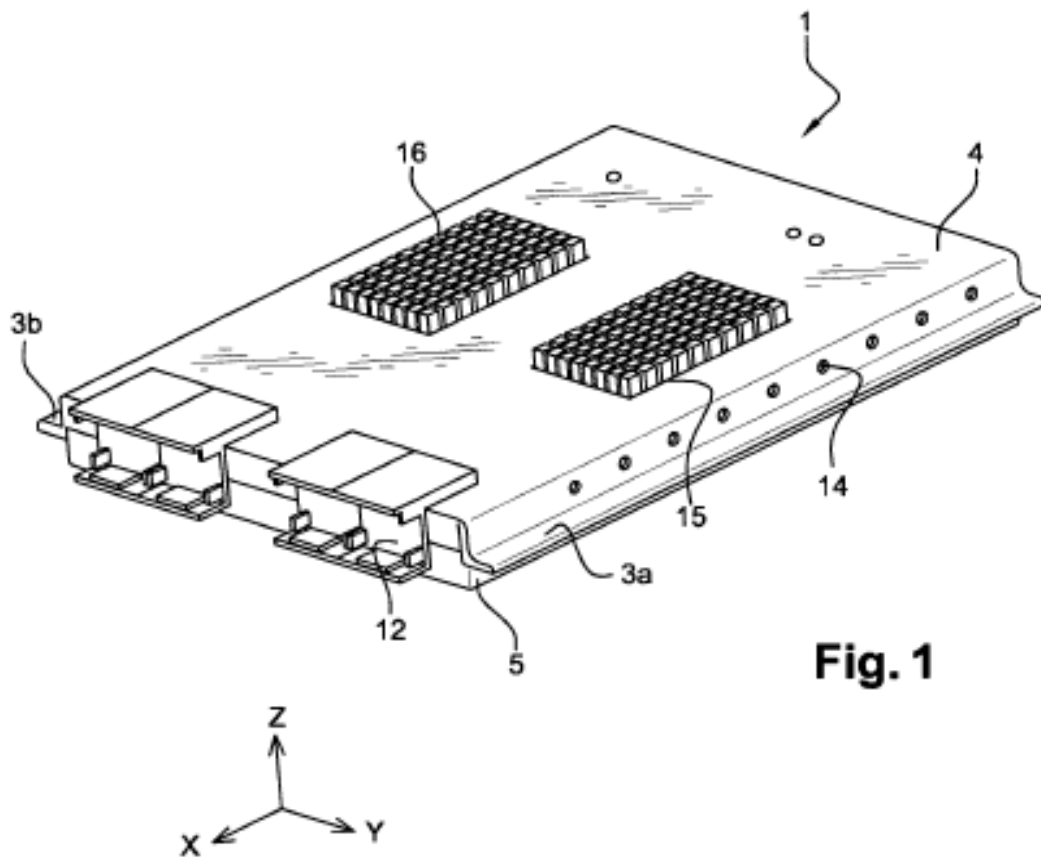
25 En una variante de realización, el material de alta calidad de conductividad térmica es un composite de matriz metálica (nanotubos de carbono + aluminio).

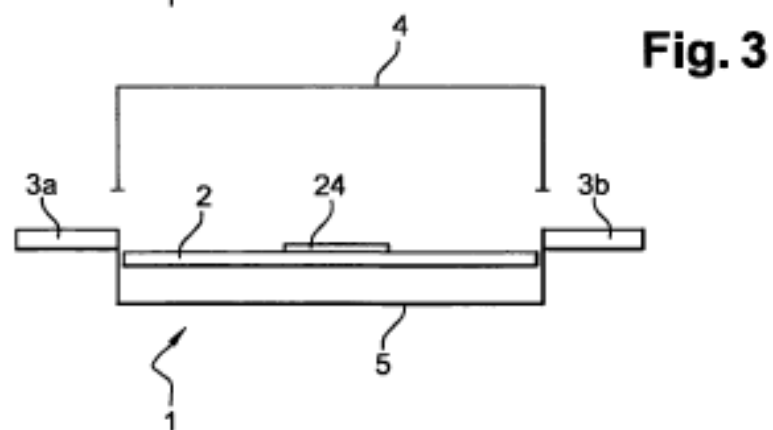
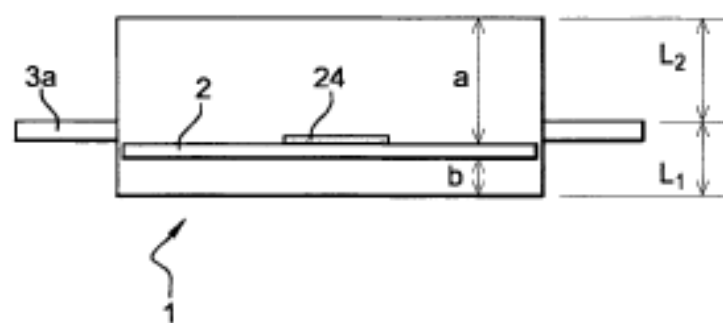
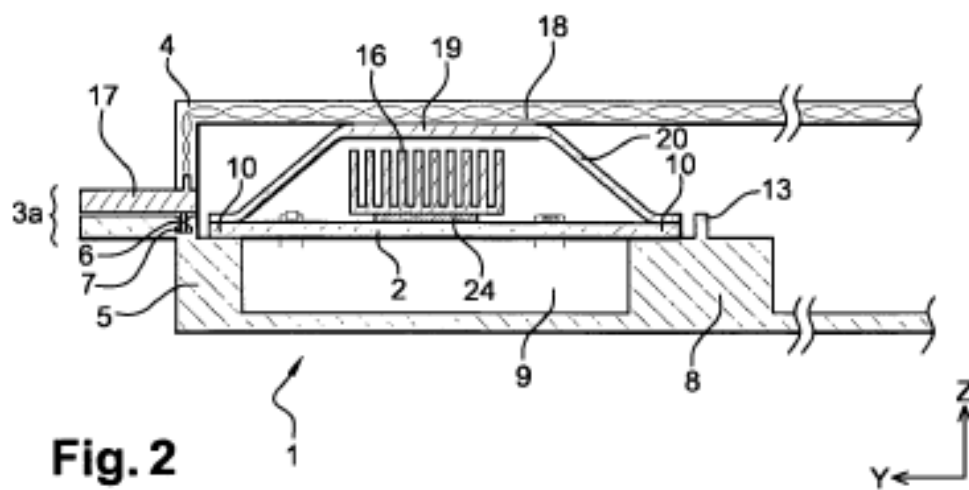
La descripción del invento presenta el caso de tarjetas electrónicas cuyos componentes activos están dispuestos en una única cara. En el caso de tarjetas de dos caras disipativas, el presente dispositivo, concebido por tener por una parte un medio de sujeción mecánico de la tarjeta, y por otra un medio de conducción térmica, permanece aplicable en su principio.

30 En este caso, el medio de sujeción mecánica de la tarjeta es uno marco solidarizado a la tarjeta electrónica mediante sus bordes, y la caja incluye dos tapas disipativas, situadas a ambos lados de la tarjeta electrónica, tomando apoyo sobre el bastidor central.

REIVINDICACIONES

1. Caja (1) para al menos una tarjeta electrónica (2) incluyendo unos componentes térmicamente disipativos principalmente en una cara llamada superior, siendo la caja del tipo globalmente rectangular delgada, presentando una anchura estandarizada e incluyendo dos guías laterales (3a, 3b) adaptadas para cooperar con unas deslizaderas preparadas en las caras interiores de una bahía electrónica, incluyendo dos semi-cascos, superior (4), llamado tapa, e inferior (5), llamada bastidor, pegados uno contra el otro a nivel de las guías laterales, el bastidor (5) incluye al menos una zona de apoyo (10) que forma alojamiento de la tarjeta electrónica, y unos primeros medios (19) de placaje de al menos un disipador térmico (16) contra la cara superior de al menos una tarjeta electrónica (2), caracterizada por que
 - la caja (1) incluye además unos segundos medios (19) de placaje sin tornillo de cada tarjeta electrónica (2) en cada alojamiento correspondiente, y
 - el bastidor incluye unos medios para tomar en cuenta las restricciones mecánicas ligadas a las tarjetas electrónicas (2) alojadas en la caja (1) y unos medios de posicionamiento correcto (8, 9, 10, 13) de dichas tarjetas (2), limitando el juego lateral residual de una tarjeta electrónica (2) una vez situada en su alojamiento,
 - los primeros y segundos medios de placaje están constituidos por un mismo dispositivo de placaje (19) que toma apoyo, por una parte, sobre la cara interior de la tapa (4), por otra parte sobre la tarjeta electrónica (2), finalmente, sobre la parte superior del disipador térmico (16),
 - el dispositivo de placaje (19) está realizado de material que presenta unas muy buenas cualidades de conductividad térmica,
 - la tapa (4) incluye un flanco de material de una gran conductividad térmica.
2. Caja según la reivindicación 1, caracterizada por que las guías laterales (3a, 3b) están formadas cada una por una semi- guía superior que forma parte de la tapa (4), y una semi-guía inferior que forma parte del bastidor (5).
3. Caja según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el medio de placaje (19) es un muelle que toma apoyo, por una parte, sobre la cara interior de la tapa (4), por otra parte, sobre la tarjeta electrónica (2), finalmente, sobre un disipador (16) con el fin de pegar este sobre al menos un componente fuertemente disipativo de la tarjeta electrónica (2).
4. Caja según la reivindicación 3, caracterizada por que el muelle de placaje está constituido por una banda rectangular perimétrica (22), destinada a situarse bajo la cara inferior de la tapa (4), unas patillas inclinadas (20) situadas enfrente de cada punto de apoyo (10) del bastidor (5) solidarizadas en su parte alta a la banda rectangular perimétrica, de un conjunto de bandas (21) inclinadas, solidarizadas en su parte alta a la banda rectangular perimétrica (22) y destinadas a transmitir una fuerza de apoyo sobre la cara superior de un disipador térmico (16).
5. Caja según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el bastidor (5) está realizado de material termoplástico de alta temperatura.
6. Caja según la reivindicación 5, caracterizada por que el material termoplástico de alta temperatura es poliéter éter cetona cargado de fibras cortas.
7. Caja según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, caracterizada por que el bastidor (5) está metalizado en la superficie.
8. Caja según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la tapa (4) incluye en sus bordes laterales dos inserciones metálicas (17) formando cada una la semi-guía superior de la caja (1), sirviendo para asegurar una buena conducción térmica y eléctrica entre la tapa (4) y la bahía electrónica.
9. Caja según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la tapa (4) incluye un medio de protección electromagnética.
10. Caja según la reivindicación 9, caracterizada por que el medio de protección electromagnética es una lámina metalizada (18) unida al material metálico formando las inserciones metálicas (17).
11. Caja según la reivindicación 10, caracterizada por que la tapa (4) está realizada mediante un proceso que incluye una fase de envoltura de las capas de fibras y de lámina metalizada (18) sobre una forma previa, un ensamblaje con las inserciones metálicas (17), y una cocción mediante medio cálido.
12. Caja según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la tapa (4) incluye en su cara superior al menos un hueco rectangular (15) adaptado al paso de al menos un disipador térmico (16).
13. Caja según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el bastidor (5) y la tapa (4) tienen unos espesores significativamente diferentes: el espacio disponible b en la caja (1) bajo la tarjeta electrónica (2) es sensiblemente inferior al espacio disponible a por encima de esta.
14. Caja según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el material de alta calidad de conductividad térmica que constituye el dispositivo de placaje (19) es un composite de matriz metálica de tipo nanotubos de carbono + aluminio.
15. Caja según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el material de alta calidad de conductividad térmica que constituye la tapa (4) es un estratificado que incluye una fibra de carbono grafitada poseyendo una conductividad térmica superior a la del cobre.





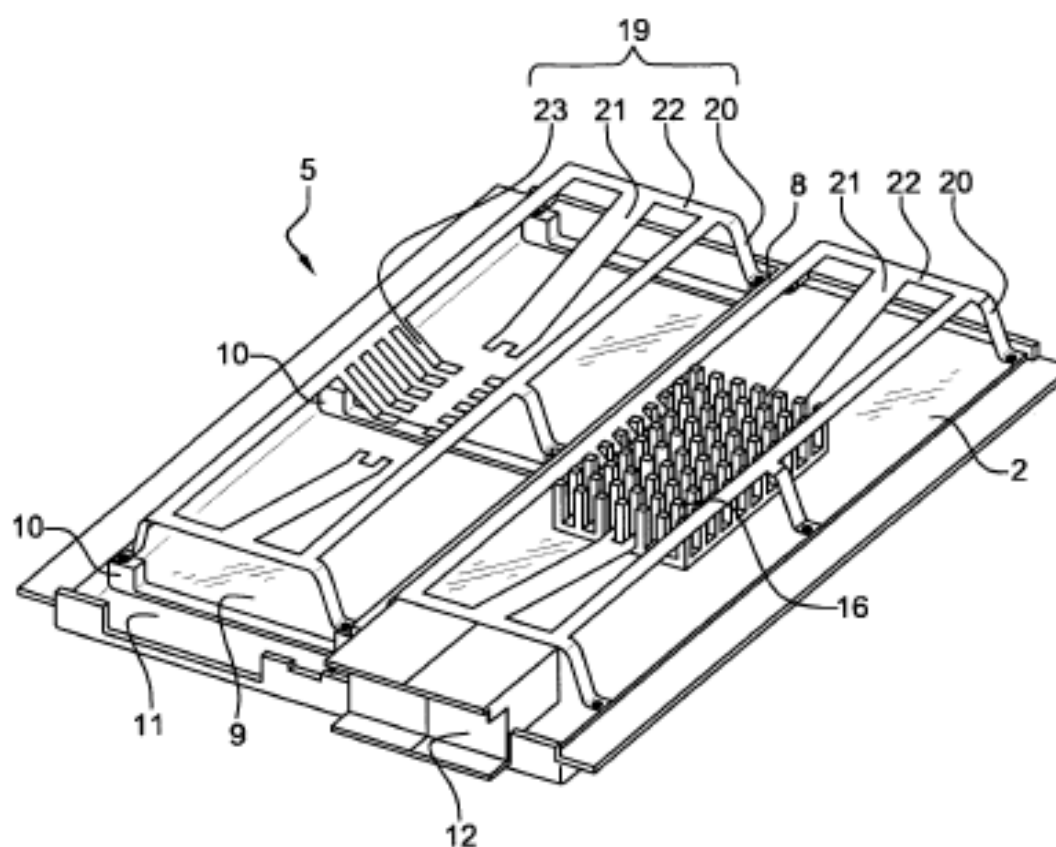


Fig. 4

