

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 965 934**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2019** **E 19219616 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2023** **EP 3675616**

54 Título: **Sistema de protección para un componente electrónico**

30 Prioridad:

26.12.2018 FR 1874095

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

17.04.2024

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
TOUR CARPE DIEM, Place des Corolles,
Esplanade Nord
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**GHERIB, MEHDI;
CALVET, BRUNO;
GRIBOVALLE, DAVID;
BRAGATO, JÉRÉMY y
SERMET, FABRICE**

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 965 934 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de protección para un componente electrónico

5 **[0001]** La presente invención se refiere en particular a la integración de componentes electrónicos en equipos electrónicos robustecidos.

[0002] Durante la fabricación de aparatos electrónicos complejos, tales como sistemas de telecomunicación, es frecuente tener que recurrir a componentes electrónicos estándar adquiridos «listos para su uso» («commercial off-the-shelf components», en inglés) en vez de desarrollar a la medida componentes específicos.

[0003] Sin embargo, para algunas aplicaciones, en particular en los campos militar, aeronáutico e industrial, los aparatos electrónicos así ensamblados deben estar preparados para experimentar, durante su funcionamiento, limitaciones ambientales extremas que desbordan con mucho los intervalos de funcionamiento nominales de los componentes electrónicos estándar adquiridos listos para su uso.

[0004] Por tanto, los equipos electrónicos deben ser «robustecidos», es decir, que deben asociarse a sistemas de protección, en particular para presentar una estanqueidad reforzada así como una resistencia incrementada a los golpes mecánicos, a las perturbaciones electromagnéticas y a las temperaturas extremas.

[0005] En particular, para enfriar los componentes electrónicos más sensibles es común incluir en estos aparatos electrónicos un grupo frigorífico, que incluye en general un compresor y un circuito de fluido frigorígeno. Sin embargo, el uso de dicho grupo frigorífico engendra numerosos inconvenientes.

25 **[0006]** En particular, la gestión de los fluidos frigorígenos impone numerosas restricciones operativas, especialmente en términos de mantenimiento o de incompatibilidad con ciertas aplicaciones (temperaturas de funcionamiento limitadas, generación de ruido, riesgo de incendio, etc.)

[0007] Además, a menudo estos grupos frigoríficos ocupan mucho espacio y conducen a problemas de integración y de fabricación de aparatos electrónicos, ya que no pueden miniaturizarse con facilidad.

[0008] El documento US 4259843A describe, por ejemplo, una cámara monobloque separada en dos compartimentos aislados y enfriados por bombas de calor e intercambiadores térmicos. Las bombas de calor son controladas por medio de un circuito de control situado en un alojamiento separado.

[0009] El documento EP-2 672-797-A2 describe, por su parte, una caja de recepción de un equipo electrónico, comprendiendo esta caja una pared intermedia, que divide la caja en dos compartimentos y en la que se dispone una abertura que permite el paso entre los dos compartimentos. En un fondo de uno de los dos compartimentos se fija un módulo Peltier.

[0010] Por añadidura, estos grupos frigoríficos necesitan someterse a operaciones de mantenimiento frecuentes, y pueden experimentar averías más o menos graves, durante las cuales no puede usarse el aparato electrónico.

45 **[0011]** Más en general, la integración de los componentes comprados «listos para su uso» se convierte con frecuencia en complicada por los problemas de obsolescencia, que hacen que estos componentes puedan ser retirados del mercado y dejar de estar disponibles mucho antes del final de vida del aparato electrónico. Entonces es necesario recurrir a componentes de sustitución.

50 **[0012]** Casi siempre, los componentes de sustitución presentan dimensiones y formas diferentes a las de los componentes a los que sustituyen. La integración de estos nuevos componentes en los aparatos electrónicos se convierte así en especialmente complicada, más aún porque la configuración del grupo frigorífico y de los equipos conexos que permiten el enfriamiento a menudo está adaptada estrechamente a la forma y a las demás características estructurales del componente electrónico en cuestión.

55 **[0013]** Dicho de otro modo, el uso de un nuevo componente puede obligar a una modificación, e incluso a un nuevo desarrollo completo, del grupo frigorífico.

[0014] Por tanto, existe la necesidad de integrar los componentes electrónicos de forma robustecida en el interior de un aparato electrónico a la vez que se remedian los inconvenientes citados.

[0015] Para este fin, un aspecto de la invención se refiere a un sistema de protección según la reivindicación 1.

65 **[0016]** Mediante la invención, el sistema asegura, gracias a la caja, una protección mecánica de uno o varios

componentes electrónicos así como una refrigeración del o de los componentes electrónicos merced al dispositivo a base de módulos Peltier, lo que permite superar las limitaciones propias de los grupos frigoríficos clásicos.

[0017] Según aspectos ventajosos pero no obligatorios, dicho sistema de protección puede incorporar una o varias de las características siguientes, tomadas de forma aislada o según cualquier combinación técnicamente admisible:

- Los compartimentos primero y segundo están aislados física y térmicamente entre sí por una pared de separación.
- El dispositivo de refrigeración incluye también un radiador externo conectado a los módulos Peltier.
- 10 - El sistema de protección incluye un nivel adicional conectado al segundo compartimento y que delimita un volumen de recepción del radiador exterior, incluyendo el nivel adicional al menos un ventilador para evacuar el calor desprendido por el radiador externo hacia el exterior de la caja.
- Los módulos Peltier se montan directamente sobre una hoja de un material térmicamente conductor, en particular una hoja de grafito, colocada sobre el radiador externo.
- 15 - Las paredes interiores de la segunda cámara están al menos en parte recubiertas con un material térmicamente aislante.
- El dispositivo de refrigeración incluye un radiador interno montado en los módulos Peltier y dispuesto en el interior de la segunda cámara.
- En el interior del segundo compartimento se instala al menos un componente electrónico.
- 20 - El primer compartimento incluye un dispositivo de refrigeración auxiliar que incluye un conducto de ventilación en el que se coloca al menos un ventilador, estando el conducto de ventilación integrado en el interior del primer compartimento y de manera que discurre a lo largo de la primera cámara.
- El sistema de protección incluye al menos un sensor conectado al circuito de control para medir una o varias magnitudes ambientales en el interior de la segunda cámara, tales como uno o varios sensores de temperatura y/o de
- 25 humedad y/o de presión.
- El circuito de control está configurado también para controlar uno o varios ventiladores con el fin de asegurar la regulación de temperatura.

[0018] La invención se entenderá mejor y otras ventajas de la misma se desprenderán más claramente a la luz de la descripción que se ofrece a continuación de una realización de un sistema de protección para un componente electrónico, ofrecida únicamente a modo de ejemplo y hecha en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- [Fig. 1] la figura 1 ilustra, según una vista en perspectiva, un sistema de protección para un componente electrónico según una realización de la invención;
- 35 [Fig. 2] la figura 2 ilustra, según una vista en despiece ordenado, el sistema de protección de la figura 1;
- [Fig. 3] la figura 3 ilustra, de forma simplificada y según una vista en sección transversal, un compartimento del sistema de protección de las figuras 1 y 2.

[0019] En la figura 1 se representa un sistema de protección 2 para un componente electrónico.

- 40 **[0020]** El sistema de protección 2 está adaptado para proteger uno o varios componentes electrónicos 5 con el fin de formar un aparato electrónico «robustecido» que presente una resistencia aumentada a las condiciones ambientales, en particular que presente una estanqueidad reforzada así como una resistencia incrementada a los golpes mecánicos, a las perturbaciones electromagnéticas y a las temperaturas extremas.

- 45 **[0021]** Dicho sistema de protección 2 resulta especialmente ventajoso cuando el aparato electrónico formado por la asociación de componentes electrónicos 5 instalados en el sistema de protección 2 se despliega en el exterior en entornos extremos (desiertos, medios tropicales, alta montaña, etc.) y/o cuando el aparato electrónico está destinado a montarse a bordo de un vehículo, por ejemplo, un vehículo militar o una aeronave.

- 50 **[0022]** A modo de ejemplo ilustrativo y no necesariamente limitativo, los componentes electrónicos 5 pueden presentarse en forma de tarjetas electrónicas o de equipos unitarios preensamblados (como una unidad de alimentación eléctrica, un dispositivo de almacenamiento de información, etc.).

- 55 **[0023]** Según los ejemplos, al menos una parte de los componentes electrónicos 5 son componentes comprados listos para su uso («commercial off-the-shelf», en inglés).

- [0024]** El aparato electrónico destinado a formarse a partir de los componentes electrónicos 5 es en este caso un aparato de tratamiento de datos tal como un ordenador, o un aparato de medición, o un equipo de telecomunicaciones, por ejemplo, un equipo de encaminamiento.
- 60

[0025] Para asegurar una protección mecánica, el sistema de protección 2 incluye una caja, preferentemente hecha de un material rígido y resistente a los golpes, las caídas y los impactos.

- 65 **[0026]** Por ejemplo, la caja es de metal, o de polímero termoconformado, o de material compuesto, o cualquier

combinación de estos materiales.

[0027] El sistema de protección 2 se representa más en detalle en las figuras 2 y 3.

5 **[0028]** La caja incluye un primer compartimento 3 y un segundo compartimento 4 que delimitan respectivamente una primera cámara cerrada 31 y una segunda cámara cerrada 41.

[0029] En el ejemplo ilustrado, la caja presenta una forma de paralelepípedo de base rectangular. Los compartimentos 3 y 4 presentan una forma análoga con una base rectangular de dimensiones similares o idénticas.

10 **[0030]** Por ejemplo, los compartimentos 3 y 4 incluyen paredes laterales 32, 42, paredes superior e inferior y paredes anterior y posterior fijadas entre sí, por ejemplo, por soldadura, que cierran las cámaras 31 y 41 con respecto al exterior de la caja.

15 **[0031]** Preferentemente, los compartimentos 3 y 4 están aislados física y térmicamente entre sí por una pared de separación.

[0032] Los compartimentos 3 y 4 están en este caso superpuestos uno sobre el otro a lo largo de un eje vertical Z.

20 **[0033]** Preferentemente, el primer compartimento 3 puede desmontarse del segundo compartimento 4.

[0034] En configuración ensamblada del sistema 2, los compartimentos 3 y 4 están unidos entre sí y en contacto directo uno con otro.

25 **[0035]** En el ejemplo ilustrado, los compartimentos primero y segundo 3 y 4 están unidos entre sí, de forma reversible, por medio de dispositivos de fijación tales como tornillos 81 y 82 o pernos.

30 **[0036]** Por ejemplo, se disponen tornillos 81 a lo largo de los bordes laterales de los compartimentos 3 y 4, y se disponen tornillos 82 a lo largo de los bordes anterior y posterior de los compartimentos 3 y 4, en orificios de recepción apropiados.

[0037] Según determinados ejemplos, las paredes anterior y posterior pueden estar provistas de aberturas en forma de bastidor o de ranura.

35 **[0038]** Preferentemente, las aberturas en las caras anterior y posterior están así cerradas por placas 34, 43 que pueden llevar conectores eléctricos y/o interfaces de comunicación conectados a los componentes electrónicos alojados en la cámara correspondiente (elemento de control, pantalla de visualización, testigo luminoso, etc.).

40 **[0039]** Cada cámara 31 y 41 forma un volumen de recepción capaz de acoger uno o varios componentes electrónicos.

[0040] Por ejemplo, la primera cámara 31 recibe uno o varios componentes electrónicos, en particular componentes electrónicos que no necesitan refrigeración durante su funcionamiento.

45 **[0041]** La segunda cámara 32 incluye uno o varios componentes electrónicos sensibles que necesitan una refrigeración y/o una regulación de la temperatura ambiente.

50 **[0042]** En el ejemplo ilustrado se instalan varios componentes electrónicos 5 en el interior de la segunda cámara 41.

[0043] Por ejemplo, estos componentes electrónicos 5 incluyen una tarjeta electrónica principal 51 en la que se conectan tarjetas electrónicas adicionales.

55 **[0044]** También pueden conectarse uno o varios bloques o ensamblajes, tales como un bloque de alimentación eléctrica, conectados con una de las tarjetas electrónicas.

[0045] Por ejemplo, el segundo compartimento incluye medios de fijación que permiten montar los componentes electrónicos 5 en el interior de la segunda cámara 41.

60 **[0046]** De forma ventajosa, las paredes 42 de la segunda cámara están al menos en parte recubiertas con un material térmicamente aislante 44.

[0047] En la práctica, el material aislante 44 está dispuesto sobre las caras internas de las paredes 42, en el interior de la segunda cámara 41.

[0048] El sistema de protección 2 incluye un dispositivo de refrigeración 6 que incluye al menos un módulo Peltier 61 fijado en el fondo de la segunda cámara 41.

5 **[0049]** Por «módulo Peltier» se designa en este caso un módulo de refrigeración termoeléctrica de efecto Peltier.

[0050] Por ejemplo, cada módulo Peltier 61 incluye una célula termoeléctrica de forma plana o esencialmente plana, que comprende una cara fría y una cara caliente y a la que está conectado un circuito de alimentación eléctrica.

10 **[0051]** En el ejemplo ilustrado, el dispositivo de refrigeración 6 incluye varios módulos Peltier 61, cuyo número es, por ejemplo, superior a 2 o a 6 e inferior a 20.

[0052] El dispositivo de refrigeración 6 incluye también un radiador externo 64 conectado a los módulos Peltier 15 61, preferentemente conectado térmicamente con la cara caliente de los módulos Peltier.

[0053] El radiador externo 64 está dispuesto en el exterior de la segunda cámara 41, de manera que evacua el calor desprendido por los módulos Peltier 41 durante su funcionamiento.

20 **[0054]** Por ejemplo, el radiador externo 64 incluye una placa metálica provista de aletas.

[0055] Preferentemente, el dispositivo de refrigeración 6 incluye una hoja 62 de un material térmicamente conductor, en particular una hoja de grafito, en la que se montan los módulos Peltier 61.

25 **[0056]** Más en concreto, las caras calientes respectivas de los módulos Peltier 61 están en contacto directo con la hoja 62.

[0057] Dicho de otro modo, el radiador externo 64 está conectado indirectamente a los módulos Peltier 61 por la hoja 62, estando esta intercalada entre los módulos Peltier 61 y el radiador externo 64.

30 **[0058]** Así, la conexión térmica entre el radiador externo 64 y las caras calientes de los módulos Peltier 61 está asegurada por la hoja 62.

[0059] La hoja 62 permite asegurar que la cara caliente de los módulos Peltier 61 esté perfectamente en 35 contacto con el radiador externo 64, de manera que se asegura una buena conductividad térmica entre la cara caliente de los módulos Peltier 61 y el radiador exterior 64.

[0060] En la práctica, la hoja 62 está dispuesta en el fondo de la segunda cámara 41.

40 **[0061]** Según realizaciones ventajosas, el dispositivo de refrigeración 6 incluye también un radiador interno 63, colocado en el interior de la segunda cámara 41 y montado en las caras frías de los módulos Peltier 61.

[0062] El radiador interno 63 permite así asegurar una refrigeración homogénea de la segunda cámara 41.

45 **[0063]** Por ejemplo, el radiador interno 63 incluye una placa metálica provista de aletas.

[0064] Según los modos de implementación, el dispositivo de refrigeración 6 incluye también al menos un ventilador 65 instalado en el interior de la segunda cámara 41.

50 **[0065]** Por ejemplo, el ventilador 65 contribuye a asegurar una refrigeración homogénea de la segunda cámara 41 cuando el dispositivo de refrigeración 6 está en funcionamiento.

[0066] Según los ejemplos, el dispositivo de refrigeración 6 incluye al menos un circuito electrónico de control alojado en la primera cámara 31 y conectado a los módulos Peltier 61 por medio de una conexión por cable.

55 **[0067]** Por ejemplo, para permitir el paso de la conexión por cable hacia los módulos Peltier 61 dispuestos en el interior de la segunda cámara 41, la pared que separa el primer compartimento del segundo compartimento está provista de un orificio pasante en el que se monta un conector eléctrico.

60 **[0068]** Preferentemente, el conector eléctrico incluye medios de aislamiento térmico, tales como una junta, para evitar crear un punto de fuga o un puente térmico hacia el exterior de la segunda cámara 41.

[0069] El circuito de control está configurado en particular para asegurar una regulación de la temperatura en el interior de la segunda cámara 41 a una temperatura de referencia. Por ejemplo, la regulación de la temperatura se 65 realiza alimentando eléctricamente los módulos Peltier 61 y/o controlando los ventiladores 65 (arranque / parada,

velocidad de rotación).

[0070] Ventajosamente, el sistema de protección 2 incluye al menos un sensor conectado al circuito de control para medir una o varias magnitudes ambientales en el interior de la segunda cámara 41, tales como uno o varios
5 sensores de temperatura y/o de humedad y/o de presión.

[0071] Como variante, dichos sensores pueden colocarse también en el interior de la primera cámara 31.

[0072] La regulación de la temperatura está así garantizada por el circuito de control en función de las
10 magnitudes medidas por estos sensores, en particular en función de las variaciones de la temperatura interna de la segunda cámara 41, por ejemplo, en función de una o de varias leyes de instrucciones predefinidas, para alcanzar la temperatura de referencia.

[0073] Por ejemplo, el circuito de control incluye una interfaz de control que permite que un usuario seleccione
15 una temperatura de referencia y/o que sea informado por la temperatura que reina en el interior de la segunda cámara 41 y/o, más en general, que reciba informaciones sobre el funcionamiento del dispositivo de refrigeración 6.

[0074] Por ejemplo, la interfaz de control incluye una pantalla de visualización, y/o uno o varios testigos
20 luminosos, y/o uno o varios botones o selectores mecánicos, y/o una pantalla táctil, y/o uno o varios conectores o interfaces de radio para controlar el circuito de control desde un aparato exterior.

[0075] Preferentemente, la interfaz de control está colocada en el primer compartimento 3, en particular en la parte frontal del primer compartimento 3, por ejemplo, montada en la placa 34.

[0076] Según las realizaciones, como se ilustra en la figura 2, el sistema de protección 2 incluye un nivel
25 adicional 7 fijado al segundo compartimento 4, por ejemplo, fijado bajo el segundo compartimento 4.

[0077] Por ejemplo, el nivel adicional 7 puede desmontarse del segundo compartimento 4 al que está fijado.

[0078] En el ejemplo ilustrado, el segundo compartimento 4 y el nivel adicional 7 están unidos entre sí, de forma
30 reversible, por medio de dispositivos de fijación tales como tornillos 83 o pernos.

[0079] En la configuración ensamblada del sistema de protección 2, el nivel 7 se apila debajo de los
35 compartimentos 3 y 4 a lo largo de la dirección vertical Z.

[0080] El nivel adicional 7 delimita un volumen de recepción del radiador exterior 64. El volumen de recepción
está delimitado en este caso por paredes laterales del nivel adicional 7 montadas en una pared de fondo del nivel
adicional 7.

[0081] Por ejemplo, el nivel adicional 7 presenta una forma semejante a la de los compartimentos 3 y 4.

[0082] El nivel adicional 7 está hecho ventajosamente del mismo material que los compartimentos 3 y 4.

[0083] Según los ejemplos, el nivel adicional 7 incluye al menos un ventilador 71 para evacuar el calor
45 desprendido por el radiador externo hacia el exterior de la caja.

[0084] En el ejemplo ilustrado, el nivel adicional 7 incluye varios ventiladores 71 dispuestos en filas y recibidos
en aberturas formadas en las paredes laterales del nivel adicional 7.

[0085] Opcionalmente, el nivel adicional 7 puede incluir, en la cara anterior, una placa 72 similar a las placas
50 34 y 43 descritas anteriormente.

[0086] Así, en configuración ensamblada, el radiador exterior 63 es recibido en el nivel adicional 7, de tal
manera que el calor desprendido por la cara caliente de los módulos Peltier 61 durante la refrigeración de la segunda
55 cámara 41 es conducido en el nivel adicional 7 por el radiador exterior 63 y después evacuado fuera de la caja del sistema de protección 2 por los ventiladores 71.

[0087] Preferentemente, los ventiladores 71 están controlados también por el circuito de control con el fin de
60 asegurar la regulación de temperatura en la segunda cámara 41.

[0088] Según realizaciones opcionales pero, no obstante, ventajosas, el primer compartimento 3 incluye
además un dispositivo de refrigeración auxiliar 33 que incluye un conducto de ventilación 332 integrado en el interior
del primer compartimento y que se extiende a lo largo de la primera cámara 31.

[0089] En el ejemplo ilustrado, el primer compartimento 3 incluye de hecho dos dispositivos de refrigeración
65

auxiliares 33, dispuestos en dos lados opuestos del primer compartimento 3, si bien a continuación se describe solo uno de ellos.

[0090] Por ejemplo, el conducto de ventilación 332 está intercalado entre la primera cámara 31 y una de las paredes laterales 32. El conducto de ventilación 332 está separado de la primera cámara por un tabique interno.

[0091] El conducto de ventilación 332 se forma, por ejemplo, en una parte superior del primer compartimento 3 y está recubierto por una cubierta 334.

[0092] El conducto de ventilación 332 se extiende longitudinalmente, en este caso de delante hacia atrás, entre una entrada 333 dispuesta en un lado del primer compartimento 3 y una salida, que en este caso desemboca en la cara posterior del primer compartimento 3.

[0093] El dispositivo de refrigeración auxiliar 33 incluye además al menos un ventilador 331 dispuesto en el conducto de ventilación 332, por ejemplo, colocado en salida del conducto de ventilación 332.

[0094] El ventilador 331 puede estar controlado también por el circuito de control del dispositivo de refrigeración 6, o, alternativamente, estar controlado por un circuito de control dedicado recibido en el primer compartimento 3, con el fin de asegurar una regulación de la temperatura en el interior de la primera cámara 31, por ejemplo, en función de una temperatura de referencia y opcionalmente por medio de uno o varios sensores colocados en la primera cámara 31. Esta temperatura de referencia no es necesariamente la misma que la temperatura de referencia de la segunda cámara 41.

[0095] Así, el dispositivo de refrigeración auxiliar 33 permite evacuar el calor desprendido por posibles componentes electrónicos instalados en el interior de la primera cámara 31.

[0096] Dicho dispositivo de refrigeración auxiliar 33 es suficiente, ya que la primera cámara 31 no está destinada a acoger componentes electrónicos que necesitan una refrigeración, estando estos últimos instalados prioritariamente en la segunda cámara 41.

[0097] El dispositivo de refrigeración auxiliar 33 puede incluir también aletas o tabiques verticales dispuestos en y a lo largo del conducto de ventilación 332, para facilitar la refrigeración de la primera cámara 31.

[0098] De forma general, gracias a las realizaciones descritas anteriormente, el sistema de protección 2 presenta un aspecto modular y estandarizado.

[0099] Esto permite, en particular, no tener que redimensionar la totalidad del sistema en caso de sustitución de un componente electrónico 5, ya que basta así con redimensionar el compartimento correspondiente.

[0100] Así, el primer compartimento puede servir de interfaz estandarizada con otros equipos, en particular para asegurar la conexión y la integración del aparato electrónico formado a partir de los componentes electrónicos 5 montados en el sistema de protección 2.

[0101] En particular, el primer compartimento 3 contiene el circuito de control del dispositivo de refrigeración 6 así como la interfaz de control que permite controlar este dispositivo de refrigeración, que pueden así reutilizarse de forma estandarizada cuando se sustituye el segundo compartimento 4 y, con independencia de la naturaleza de los componentes electrónicos 5 alojados en el segundo compartimento 4.

[0102] Como se habrá entendido, la caja protege mecánicamente los componentes electrónicos 5, en particular para protegerlos contra los golpes y las caídas, y para asegurar una estanqueidad en particular contra la humedad y/o los cuerpos extraños.

[0103] La caja puede proteger también los componentes electrónicos 5 contra las perturbaciones electromagnéticas, por ejemplo, por medio de un blindaje adecuado.

[0104] Gracias al diseño del sistema de protección 2, el dispositivo de refrigeración 6 permite enfriar solo los componentes electrónicos 5 que es necesario realmente refrigerar, de manera que los otros componentes electrónicos que se consideran menos críticos a este respecto se colocan así en el primer compartimento.

[0105] Merced al uso de los módulos Peltier 61, el dispositivo de refrigeración 6 permite asegurar una regulación eficaz de la temperatura, en particular para enfriar el interior de la segunda cámara 41, de forma más sencilla de manejar y de mantener que con los grupos frigoríficos usados tradicionalmente.

[0106] De forma ventajosa, los módulos Peltier 61 pueden usarse también para calentar el interior de la segunda cámara 41, lo que permite que el sistema de protección 2 se adapte a todas las circunstancias sin necesidad

de añadir elementos de calentamiento adicionales, tales como resistencias eléctricas.

[0107] Las realizaciones y las variantes contempladas anteriormente pueden combinarse entre sí para dar origen a nuevas realizaciones.

5

REIVINDICACIONES

1. Sistema de protección (2) para un equipo electrónico, en el que este sistema incluye una caja que comprende un primer compartimento (3) y un segundo compartimento (4), tal que el primer compartimento (3) delimita una primera cámara cerrada (31) y el segundo compartimento delimita una segunda cámara cerrada (41) separada de la primera cámara y capaz de recibir al menos un componente electrónico, comprendiendo el segundo compartimento (4) un sistema de refrigeración (6) que incluye al menos un módulo Peltier (61) fijado en el fondo de la segunda cámara,
- 5 10 **caracterizado porque** el primer compartimento (3) puede desmontarse del segundo compartimento (4), y **porque** este sistema de protección (2) incluye un circuito de control colocado en el interior del primer compartimento (3) y configurado para controlar los módulos Peltier (61) con el fin de asegurar una regulación de la temperatura en el interior de la segunda cámara (41) en función de una temperatura de referencia.
- 15 2. Sistema de protección según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los compartimentos primero y segundo (3, 4) están aislados física y térmicamente entre sí por una pared de separación.
3. Sistema de protección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de refrigeración (6) incluye también un radiador externo (64) conectado a los módulos Peltier (61).
- 20 4. Sistema de protección según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el sistema de protección (2) incluye un nivel adicional (7) conectado al segundo compartimento (4) y que delimita un volumen de recepción del radiador exterior, incluyendo el nivel adicional al menos un ventilador (71) para evacuar el calor desprendido por el radiador externo hacia el exterior de la caja.
- 25 5. Sistema de protección según la reivindicación 3 o la reivindicación 4, **caracterizado porque** los módulos Peltier (61) están montados directamente sobre una hoja (62) de un material térmicamente conductor, en particular una hoja de grafito, colocada sobre el radiador externo (64).
- 30 6. Sistema de protección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las paredes (42) internas de la segunda cámara están al menos en parte recubiertas con un material térmicamente aislante (44).
7. Sistema de protección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de refrigeración (6) incluye un radiador interno (63) montado en los módulos Peltier (61) y dispuesto en el interior de la segunda cámara (41).
- 35 8. Sistema de protección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos un componente electrónico (5) está instalado en el interior del segundo compartimento (4).
- 40 9. Sistema de protección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el primer compartimento (3) incluye un dispositivo de refrigeración auxiliar (33) que incluye un conducto de ventilación (332) en el que se coloca al menos un ventilador (331), estando el conducto de ventilación integrado en el interior del primer compartimento y de manera que discurre a lo largo de la primera cámara (31).
- 45 10. Sistema de protección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** incluye al menos un sensor conectado al circuito de control para medir una o varias magnitudes ambientales en el interior de la segunda cámara (41), tales como uno o varios sensores de temperatura y/o de humedad y/o de presión.
- 50 11. Sistema de protección según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el circuito de control está configurado también para controlar uno o varios ventiladores con el fin de asegurar la regulación de temperatura.

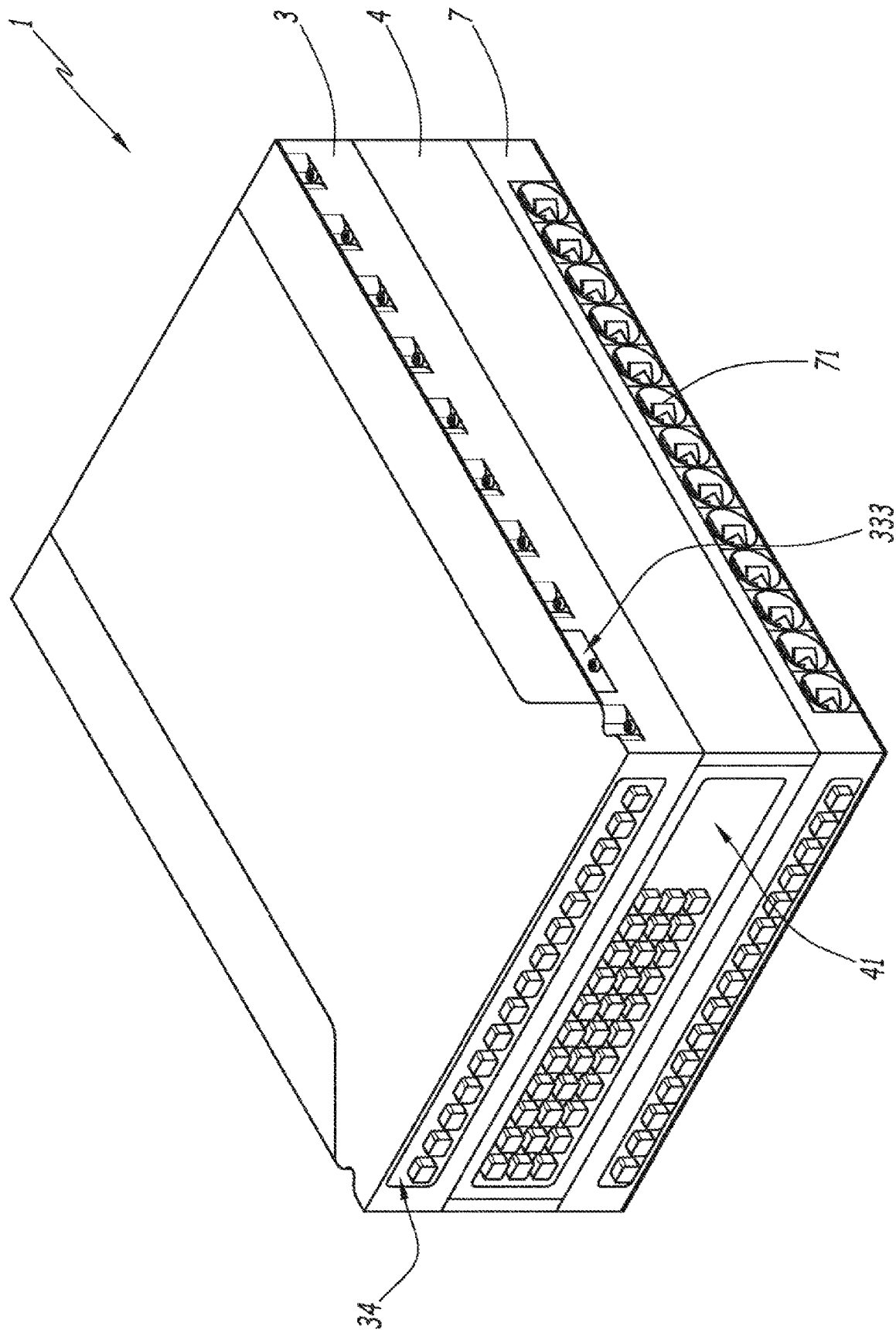


FIG. 1

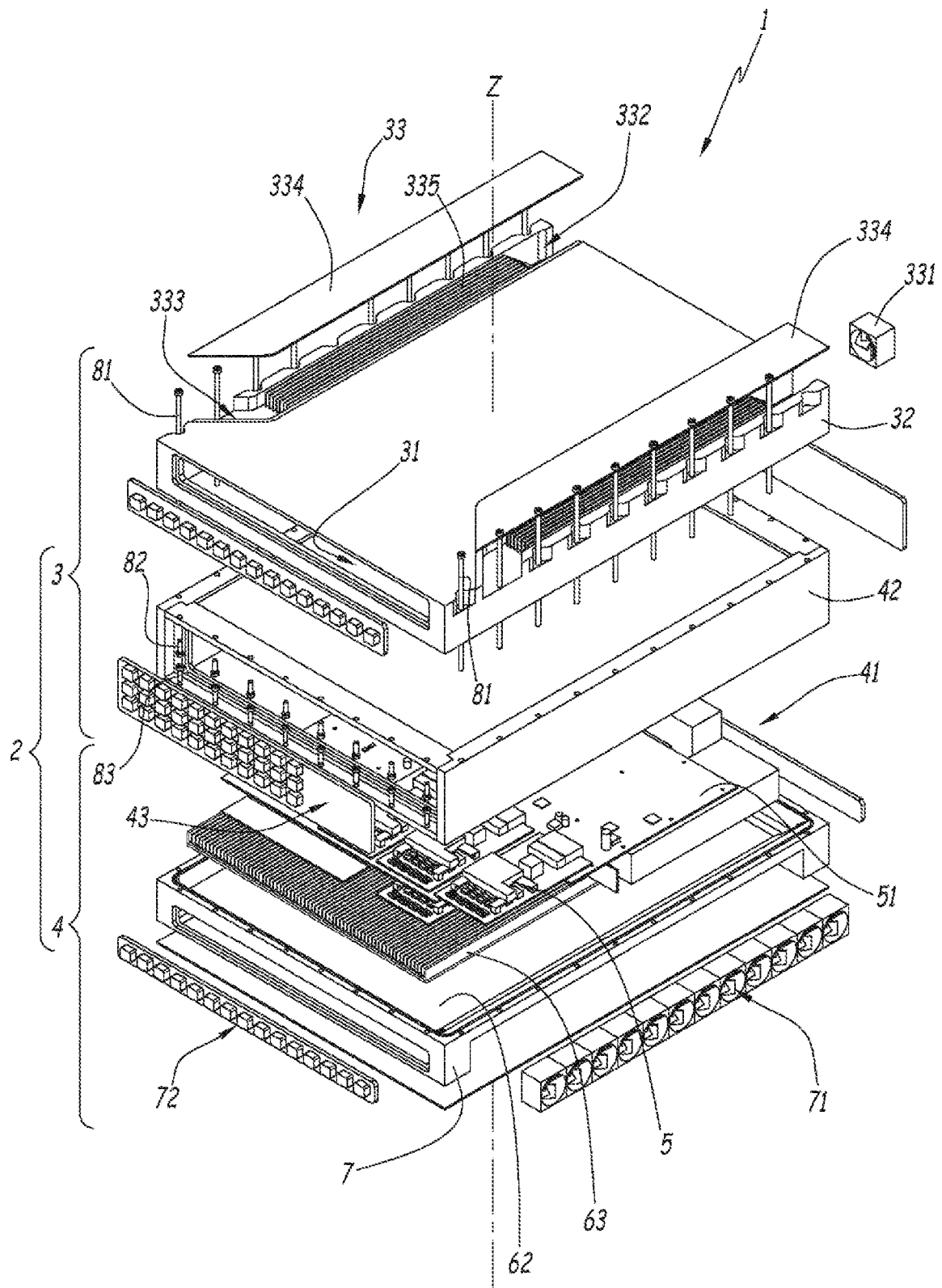


FIG.2

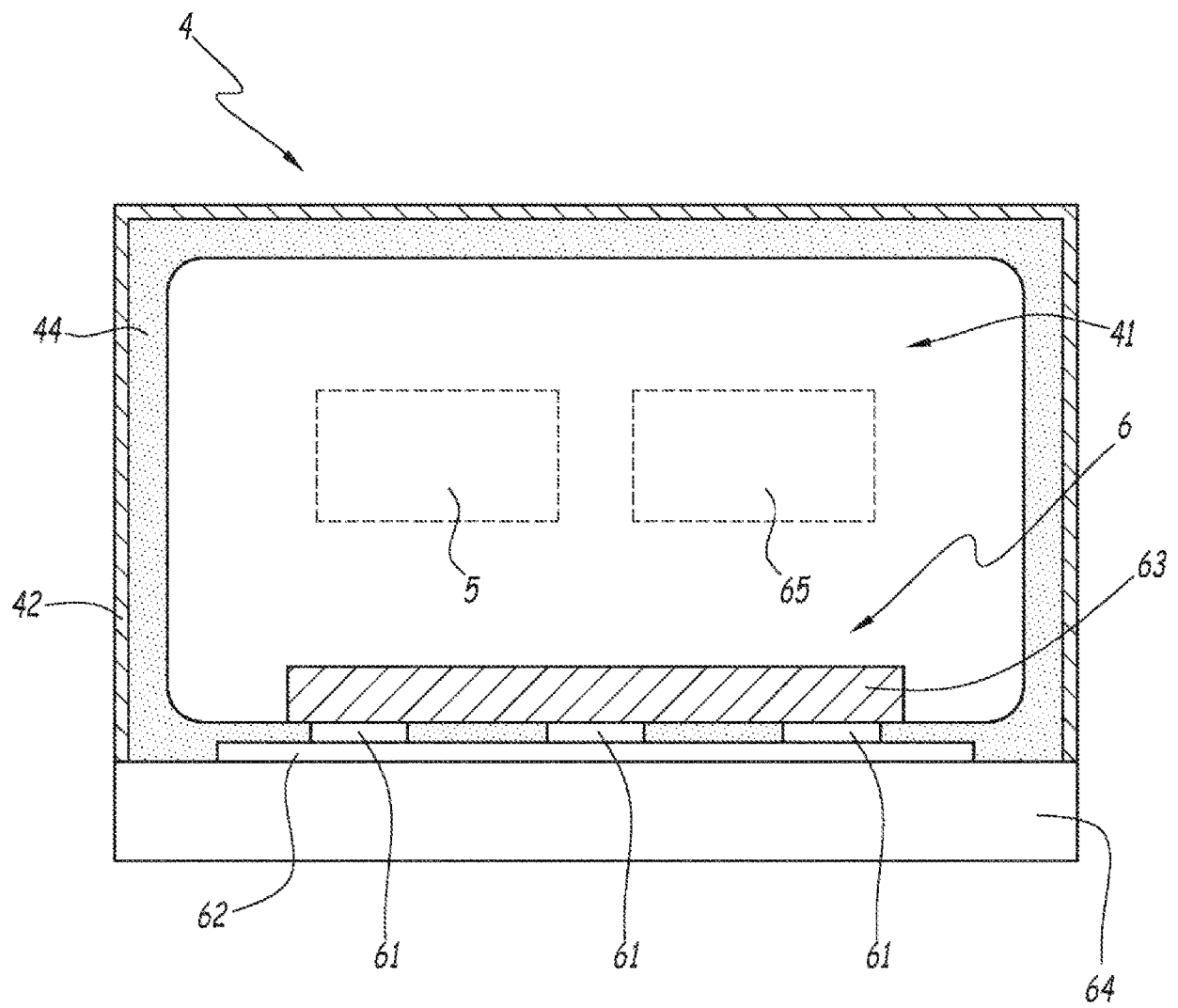


FIG.3