(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 025 098**

(51) Int. CI.:

H05K 3/36 (2006.01)
H05K 7/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2022 PCT/FR2022/051772**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **30.03.2023 WO23047052**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2022 E 22789276 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025 EP 4324308**

(54) Título: **Conexión electrónica incorporada en un vehículo espacial**

(30) Prioridad:

23.09.2021 FR 2110034

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2025

(73) Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE SAS (100.00%)
31 Rue des Cosmonautes, ZI du PALAYS
31402 Toulouse Cedex 4, FR

(72) Inventor/es:

GALIANA, DENIS;
AUDIN, LIONEL;
COUTANCE, CLÉMENT;
MILLE-CHARNAY, THÉO y
GUEDON, FLORENT

(74) Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

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

Conexión electrónica incorporada en un vehículo espacial

Sector de la técnica

La presente divulgación se refiere a un conector incorporado en un vehículo espacial equipado con al menos una placa base y placas secundarias.

Estado de la técnica

En el campo espacial, cada placa electrónica se guarda en su carcasa, que se fija a una estructura regulada térmicamente en el vehículo espacial. Cuando se desee conectar placas electrónicas entre sí, frecuentemente se enfrenta a un problema de falta de alineación de las placas, que es el resultado de un juego en las dimensiones de las placas, en la ubicación de los conectores o incluso en la planitud de las placas electrónicas.

Las placas de circuitos impresos o PCB ("printed circuit board" en inglés) pueden montarse sobre correderas, pero éstas últimas limitan las superficies de intercambio de calor y, por tanto, el flujo térmico máximo alcanzable en un entorno espacial. La masa de las correderas es igualmente un inconveniente de esta solución.

Como variante, por ejemplo, pueden utilizarse placas formadas a partir de una denominada placa de circuito impreso flexible, conocida también como "flex" en inglés, es decir, una placa de circuito impreso que comprende un soporte flexible, por ejemplo, formado por una película de poliimida o de PEEK, en donde están dispuestas las pistas eléctricamente conductoras.

Como alternativa, puede utilizarse igualmente una denominada placa de circuito impreso semiflexible, conocida también como "semiflex" en inglés, que se compone de un conjunto de placas, normalmente fabricadas de resina epoxi, prolongadas por películas de poliimida, por ejemplo.

De este modo, la presencia de porciones flexibles hace que estas placas de circuitos impresos sean más complejas de fabricar, y, por tanto, más caras, pero también más frágiles. Adicionalmente, en un entorno espacial, la evacuación térmica se realiza principalmente a través de las placas de epoxi, que se colocan en contacto con un soporte mecánico que permite evacuar el calor. La disipación térmica en una placa de circuito impreso semiflexible es más compleja de controlar puesto que las capacidades de disipación térmica de las películas de soporte son mucho más limitadas que la disipación térmica que ofrecen las placas de epoxi. Esto se refleja especialmente en el campo espacial, donde el enfriamiento de un componente electrónico por convección no es factible. Por consiguiente, incluso para las denominadas placas de circuitos impresos semiflexibles, la evacuación de calor sólo se realiza correctamente en las placas de epoxi. Además, el número de capas de una placa de circuito impreso en una película es limitado, lo que limita el número de señales y la densidad de corriente admisibles por estos circuitos. El enrutamiento de las señales también es más complejo debido a la imposibilidad de realizar un blindaje electromagnético en las películas de soporte.

Se conoce por el documento US 2011/0151683 un ordenador que comprende una placa base y una placa de expansión donde cada placa comprende varios conectores capaces de cooperar entre sí y los conectores de la placa de expansión comprenden una lengüeta perforada.

Se conoce a partir del documento DE102010045884 una placa base que está conectada a varias placas de expansión a través de una tarjeta de conexión; donde cada placa comprende una lengüeta portadora de un conector que establece un contacto con un conector respectivo de la tarjeta de conexión.

Objeto de la invención

La presente divulgación mejora la situación.

Se propone un dispositivo electrónico capaz de incorporarse en un vehículo espacial según la reivindicación 1.

En modos de realización, en cada placa secundaria, la lengüeta está limitada a cada lado de su primer conector por dos ranuras que se extienden transversalmente desde un borde de su placa.

En modos de realización, dicha placa está hecha de resina epoxi, el plano principal de la placa de circuito impreso de la placa base estando dispuesto perpendicularmente a los planos principales de la placa de circuito impreso de las placas secundarias.

En modos de realización, cada primer conector incluye miembros de guía dispuestos en sus dos extremos realizando un guiado con respecto a uno de los segundos conectores.

En modos de realización, cada placa secundaria se inserta en una carcasa metálica, siendo las carcasas metálicas

ensambladas entre sí y fijadas a una estructura portante del vehículo espacial, siendo esta estructura portante de temperatura regulada por un sistema de regulación de temperatura.

En modos de realización, cada placa secundaria está conectada térmicamente a su carcasa metálica mediante una interfaz térmica.

En modos de realización, la placa base se inserta en una cubierta metálica, estando térmicamente conectada a la cubierta mediante una interfaz térmica.

Otro objeto de la presente es un vehículo espacial que comprende un dispositivo electrónico según la descripción que antecede.

Otro objeto se refiere a un procedimiento de ensamblaje de un dispositivo electrónico según la descripción que antecede, que comprende:

- una etapa de ensamblaje de placas secundarias en sus carcasas respectivas,

- una etapa de ensamblaje mecánico de las carcasas de las placas secundarias entre sí, y

- una etapa de conexión eléctrica de cada placa secundaria a dicha placa base, comprendiendo dicha etapa una desviación de una lengüeta de al menos una de las placas secundarias que soporta un primer conector que coopera con segundos conectores de dicha placa base para adaptarse a las posiciones relativas de las placas secundarias y dicha placa base, estando dicho primer conector eléctrico fijado a una placa de soporte de la placa de circuito impreso de dicha placa secundaria, estando dichos segundos conectores fijados a una placa de soporte de la placa de circuito impreso de dicha placa base, siendo dicha lengüeta de dicha placa secundaria realizada por una porción de su placa capaz de desviarse con respecto a un plano principal de su placa de circuito impreso, y

- una etapa de ensamblaje de una cubierta a la placa base.

En modos de realización, el procedimiento de ensamblaje comprende además el ensamblaje, a una estructura portante del vehículo espacial de temperatura regulada, de las carcasas de placas secundarias.

Ventajosamente, se facilita el diseño de conjuntos electrónicos que comprenden cada uno al menos una placa base y placas secundarias.

Otra ventaja radica en la mejora de la regulación térmica en las zonas vecinas de las conexiones entre la placa base y las placas secundarias.

Otra ventaja es incluso que el dispositivo electrónico propuesto permite utilizar placas de circuitos impresos montadas en placas de epoxi sin parte flexible, que presentan ventajas en términos de coste y suministro. La presente invención aprovecha ingeniosamente la ligera elasticidad de las placas de epoxi para permitir la compensación del juego durante el montaje.

Ventajosamente también, la flexibilidad de la lengüeta que lleva el conector de la placa secundaria puede aumentarse mediante rebajes, lo que permite asimismo reducir el esfuerzo soportado por cada conector. El extremo de la lengüeta, delante de los rebajes, puede además permanecer sólido para reducir aún más los esfuerzos soportados por las espigas del conector.

Ventajosamente también, la compensación de los juegos que permite la invención no es a costa del peso del conjunto.

Descripción de las figuras

Otras características, detalles y ventajas se pondrán de manifiesto con la lectura de la descripción detallada a continuación y con el análisis de los dibujos adjuntos, en los que:

Fig. 1
La [Fig. 1] muestra parte de una placa secundaria según la invención.

Fig. 2
La [Fig. 2] representa una conexión entre una placa base y una placa secundaria según la invención.

Fig. 3
La [Fig. 3] representa la conexión según la invención representada en la [fig. 2] en otra vista.

Fig. 4
La [Fig. 4] representa una placa base que comprende una pluralidad de conectores según la invención.

Fig. 5
La [Fig. 5] representa esquemáticamente una conexión según la invención entre una placa base y placas secundarias.

Fig. 6a
La [Fig. 6a] representa un ejemplo de carcasa metálica que soporta una placa secundaria.

Fig. 6b
La [Fig. 6b] representa la cinemática de inserción de una placa secundaria en su carcasa

Fig. 7
La [Fig. 7] representa esquemáticamente un vehículo espacial que comprende una estructura portante de temperatura controlada.

Fig. 8
La [Fig. 8] representa un ensamblaje de una placa base con una pluralidad de placas secundarias, estando las placas secundarias contenidas en las carcasas de soporte respectivas.

Fig. 9a
La [Fig. 9a] representa una placa base ensamblada a una pluralidad de placas secundarias contenidas en las carcasas de soporte respectivas.

Fig. 9b
La [Fig. 9b] representa el ensamblaje de la figura 9a después de haber sido ensamblada una cubierta en la placa base.

Descripción detallada de la invención

Con referencia a las figuras 1 a 5, a continuación se describirá un dispositivo electrónico 1 capaz de incorporarse a un vehículo espacial, que comprende al menos una placa base 2, una pluralidad de placas secundarias 3 conectadas eléctricamente a la placa base.

Cada una de las placas base 2 y de las placas secundarias 3 es una placa electrónica que comprende una placa de soporte 4, 5 sustancialmente plana. Cada placa de soporte 4, 5 puede formar el soporte de una placa de circuito impreso de tipo rígido o PCB para "Printed Circuit Board" en inglés y estar formada por un material eléctricamente aislante, por ejemplo de resina epoxi. Se puede, por ejemplo, utilizar una PCB de tipo FR4 o poliimida. En cada placa puede disponerse un conjunto de pistas eléctricamente conductoras (no representadas) así como ubicaciones y conectores (no representados) que permiten montar componentes electrónicos en cada placa y conectarlos entre sí. En la presente invención se deformarán las PCB de las placas secundarias manteniéndose dentro de las tolerancias dadas por el fabricante con el fin de preservar la fiabilidad de la PCB.

Por lo demás, cada placa secundaria 3 comprende un conector 6 fijado a su placa 4 y la placa base comprende una pluralidad de conectores con referencia 7a, 7b, 7c y 7d fijados a la placa 5 de la placa base, siendo cada conector 7 de la placa base adaptado para cooperar mecánica y eléctricamente con el conector con referencia 6a, 6b, 6c o 6d de una placa secundaria respectiva con referencia 3a, 3b, 3c o 3d a fin de conectar cada placa secundaria a la placa base. Cada conector 6, 7 puede fijarse a su placa respectiva, por ejemplo, mediante atornillado.

Cada conector 6, 7 puede comprender miembros de guía mecánica 60, 70 y contactos eléctricos 61, 71. En modos de realización, los conectores se extienden en una dirección principal, los miembros de guía mecánica y los contactos eléctricos estando alineados en esta dirección principal. Cada conector puede comprender dos miembros de guía mecánica 60a, 60b, 70a, 70b en ambos extremos en esta dirección principal, los contactos eléctricos 61, 71 estando dispuestos entre los miembros de guía mecánica. Así ocurre en el ejemplo representado en las figuras, donde los conectores de las placas secundarias comprenden miembros de guía hembra que pueden recibir miembros de guía macho complementarios a los conectores de la placa base. Por supuesto, este ejemplo no es en absoluto limitativo y también puede plantearse el caso contrario. También se podría tener conectores sin guías mecánicas.

Con referencia a la figura 4, los conectores 7a, 7b, 7c y 7d de la placa base están dedicados a la conexión con los conectores de las placas secundarias 3a, 3b 3c y 3d respectivas. Por ejemplo, cada conector de cada placa secundaria es idéntico. Los conectores de la placa base, ventajosamente idénticos, están montados en una misma cara de la placa de soporte 5 de la placa base. Estos conectores 7a, 7b, 7c y 7d también están alineados en paralelo entre sí para poder conectar varias placas secundarias a la placa base, para que las placas secundarias se extiendan paralelas entre sí.

Como se representa en las figuras 3 y 5, los conectores 6, 7 de la placa base y de las placas secundarias están conformados para permitir una conexión entre la placa base y las placas secundarias de modo que el plano PM de la

placa de soporte 5 de la placa base 2 sea perpendicular a los planos PFa, PFb, PFc de las placas de soporte 4a, 4b, 4c de las placas secundarias 3a, 3b, 3c. La figura 5 representa en concreto cada lengüeta y, en su prolongación, el plano principal de cada placa secundaria. Los conectores realizan así una conexión perpendicular a la placa base, luego dos desviaciones en sentidos opuestos para volver a unirse al plano principal, también perpendicular a la placa base. A este respecto, los conectores de la placa base o de las placas secundarias pueden ser conectores acodados en ángulo recto, es decir, cuyas clavijas de conexión se extienden paralelas a la placa en donde está montado el conector, mientras que los demás conectores son conectores rectos, es decir, cuyas clavijas de conexión se extienden perpendicularmente a la placa en donde está montado el conector.

A fin de poder conectar varias placas secundarias 3 a la placa base 2 evitando los problemas asociados a los juegos debido a las dimensiones de los componentes, las posiciones de los componentes o incluso la planitud de las PCB, la placa 4 de cada placa secundaria 3 incluye una porción que forma una lengüeta 8 capaz de desviarse con respecto al plano principal de la placa de soporte 4 de la placa, llevando esta porción el conector 6 de la placa secundaria. Con referencia a la figura 1, la lengüeta 8 puede estar definida a ambos lados del conector por dos ranuras 9a, 9b que se extienden transversalmente desde un borde 40 de la placa, el propio conector 6 estando montado en la placa entre las ranuras, preferentemente en las proximidades de este borde. De esta forma, con referencia a la figura 5, es posible compensar ciertos juegos o desalineaciones dotando a esta porción de la placa de una ligera elasticidad, lo que permite flexionar la lengüeta 8 sobre la que está montado el conector 6. De este modo y como se representa esquemáticamente en la figura 5, en el momento del ensamblaje del dispositivo electrónico, que comprende la conexión de varias placas secundarias 3a a 3d a la placa base 2, es posible posicionar cada placa secundaria respecto a la placa base y desviar la lengüeta 8a a 8d que lleva el conector 6a a 6d de cada placa secundaria 3a a 3d a fin de que se conecte a un conector 7a a 7d respectivo de una placa base.

Las dos ranuras 9a, 9b que delimitan la lengüeta 8 lateralmente están ventajosamente dimensionadas en función de la desviación deseada de la lengüeta 8 con respecto al plano de la placa. Por ejemplo, pueden presentar una longitud comprendida entre 1 y 5 cm, siendo esta longitud medida desde el borde de la placa hasta el extremo de cada ranura. Según un ejemplo no limitativo, las dos ranuras pueden presentar una longitud de 3 cm para compensar una diferencia de 400 µm entre un conector eléctrico llevado por la placa base y el conector correspondiente de la placa secundaria.

En modos de realización, la lengüeta 8, es decir, la porción de la placa comprendida entre las ranuras laterales 9a, 9, puede ser más larga que las porciones de la placa situadas en el exterior de las ranuras, de modo que la lengüeta sobresalga con respecto al borde de la placa, lo que puede facilitar el ensamblaje y la manipulación de los conectores.

Las dos ranuras 9a, 9b que se extienden a ambos lados del conector pueden extenderse perpendicularmente al borde 40 de la placa 4. En un modo de realización, las dos ranuras 9 pueden comprender una primera porción 90 acodada que se extiende a partir del borde de la placa y alrededor de los extremos laterales del conector, y una porción de extrema recto 91, que se extiende, por ejemplo, perpendicularmente al borde de la placa. De esta forma, la lengüeta presenta una anchura, entre los extremos laterales de las dos ranuras, que es inferior a la anchura del conector, lo que confiere a la lengüeta una mayor flexibilidad. La anchura media de la lengüeta puede reducirse en concreto gracias a los dos escalones 90 en el borde de la placa secundaria. La base de la lengüeta presenta entonces una primera anchura que se prolonga hasta una parte ensanchada de la lengüeta a la que se fija su conector. En el ejemplo no limitativo representado en la figura 1, el conector comprende en sus dos extremos dos miembros de guía 60a, 60b y cada ranura comprende una porción de extremo 91 alineada con cada miembro de guía del conector y una porción acodada 90 que conecta la porción de extremo con el borde de la placa formando así un escalón.

En modos de realización, la lengüeta 8 comprende igualmente uno o varios rebajes 80 de flexibilidad de la lengüeta dispuestos en una parte central de la lengüeta. Estos rebajes pueden ser pasantes o no.

Cada lengüeta 8 comprende, por ejemplo, una pluralidad de rebajes 80 pasantes y rectos que se extienden paralelos entre sí y, llegado el caso, paralelos a las ranuras que delimitan la lengüeta. Sin embargo, la lengua puede comprender, en su extremo situado del lado del borde de la placa, una parte sólida 81 de apoyo del conector. En este caso, los rebajes de flexibilidad 80 de la lengüeta 8 pueden extenderse desde la porción sólida 81 hasta los extremos de las ranuras 9a y 9b.

El hecho de retener una porción sólida 81 de apoyo del conector permite limitar las tensiones al desgarro aplicadas a las clavijas eléctricamente conductoras del conector dispuestas en esta parte sólida 81.

Cada placa secundaria 3 puede insertarse en su carcasa metálica 30 respectiva, pudiendo cada placa estar conectada térmicamente a su carcasa respectiva mediante una interfaz térmica (no representada). Con referencia a la figura 6a, se representa una placa secundaria y su carcasa de soporte 30, también conocida como cubeta. La carcasa 30 de cada placa secundaria tiene una forma que permite una desviación de la lengüeta. En particular, la lengüeta 8 no está fijada a la carcasa por una interfaz térmica. El calor generado en la placa se evacúa a través de la placa de circuito impreso hacia el marco metálico. En la figura 6b, se representa la cinemática de inserción de la placa secundaria 3 en la carcasa 30. En concreto, la carcasa puede comprender una pared de fondo 31 y un reborde periférico 32 que delimitan una cavidad abierta en donde puede insertarse la placa. La carcasa 30 comprende un orificio pasante 33 dispuesto en el reborde periférico 32 y dimensionado para permitir la inserción del conector 6 portado por la lengüeta

8 de una placa secundaria a través del orificio. En una primera etapa S1, por lo tanto, la placa secundaria se inserta en la carcasa en una posición inclinada con respecto al plano de la pared de fondo de la carcasa, insertando el conector que lleva la lengüeta 8 por el orificio 33, a continuación, se pliega S2 para extenderse paralelamente al plano de la pared de fondo de la carcasa. A continuación, puede ensamblarse mecánicamente a la carcasa 30, por ejemplo, por atornillado. Con referencia a la figura 8, la placa 4 de una placa secundaria puede comprender agujeros 41 que permiten atornillar la placa secundaria a la pared de fondo de la carcasa. De este modo, cada placa secundaria está rígidamente ensamblada a su carcasa pero la lengüeta 8 permanece móvil con respecto al plano de cada placa, quedando libre para desviarse ligeramente a través del orificio pasante 33 de cada carcasa. Esto permite ensamblar las placas secundarias a la placa base desviando ligeramente la lengüeta que lleva el conector de una o más placas secundarias para que coincida con la alineación de los conectores de la placa base. De este modo, se pueden compensar los errores de posicionamiento de los conectores de las placas secundarias con respecto al conector de la placa base.

Una vez ensamblada cada placa secundaria en su carcasa, las carcasas están ensambladas rígidamente entre sí.

Con referencia a las figuras 8 y 9a, a continuación, se ensambla la placa base a las placas secundarias, conectando cada conector de la placa base a un conector respectivo de una placa secundaria, desviando dicho conector si es necesario.

Con referencia a la figura 9b, la placa base 2 está ensamblada a una cubierta 20 que puede adoptar la forma de una pared de fondo con un reborde periférico y formando así una cavidad abierta, estando esta cavidad abierta orientada, durante el ensamblaje de la propia placa a las placas secundarias, a las placas secundarias.

Con referencia a la figura 7, cuando el dispositivo electrónico 1 está incorporado en un vehículo espacial S, cada carcasa 30 de una placa secundaria puede estar fijada a una estructura portante 21 del vehículo espacial con temperatura regulada por un sistema de regulación térmica, comprendiendo, por ejemplo, una estructura de transferencia de calor que comprende un evaporador 22a conectado a una fuente caliente, en este caso, el dispositivo electrónico 1 a través de la estructura portante 21 y un radiador 22b situado en el exterior del vehículo espacial S para evacuar el calor hacia el espacio.

De este modo, según un modo de realización, un procedimiento de ensamblaje de un dispositivo electrónico según la descripción anterior puede comprender además la fijación de las carcasas de las placas secundarias y/o de la cubierta de la placa base a la estructura portante 21 del vehículo espacial, siendo esta estructura portante de temperatura regulada por un sistema de regulación de temperatura 22.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo electrónico (1) apto para ser incorporado en un vehículo espacial, que comprende al menos una placa base (2) conectada eléctricamente a placas secundarias (3a, 3b, 3c), dicha placa base (2) y dichas placas secundarias (3) cada una comprendiendo una placa (4a, 4b, 4c, 5) de soporte para constituir una placa de circuito impreso, extendiéndose cada placa en un plano principal respectivo, comprendiendo cada placa secundaria (3a, 3b, 3c) al menos un primer conector eléctrico (6a, 6b, 6c, 6d) fijado a su placa y comprendiendo la placa base un número correspondiente de segundos conectores (7a, 7b, 7c, 7d) fijados a la placa de la placa base, cooperando cada primer conector (6a, 6b, 6c, 6d) con uno de los segundos conectores (7a, 7b, 7c, 7d), **caracterizado por que** dicho primer conector (6a, 6b, 6c, 6d) de cada placa secundaria está dispuesto sobre una porción de la placa que forma una lengüeta (8) capaz de desviarse con respecto al plano principal de la placa de circuito impreso, incluyendo cada lengüeta (8) en su extremo una parte sólida (81) de apoyo del primer conector y comprendiendo además rebajes (80) de flexibilidad de la lengüeta.

2. Dispositivo electrónico según la reivindicación 1, donde, en cada placa secundaria, la lengüeta (8) está delimitada a ambos lados de su primer conector por dos ranuras (9a), 9b) que se extienden transversalmente desde un borde (40) de su placa.

3. Dispositivo electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha placa está hecha de resina epoxi, el plano principal de la placa de circuito impreso de la placa base estando dispuesto perpendicularmente a los planos principales de la placa de circuito impreso de las placas secundarias.

4. Dispositivo electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, en donde cada primer conector (6a) incluye miembros de guía (110) dispuestos en sus dos extremos realizando un guiado con respecto a uno de los segundos conectores.

5. Dispositivo electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, donde cada placa secundaria (3) se inserta en una carcasa metálica (30), siendo las carcasas metálicas (30) ensambladas entre sí y fijadas a una estructura portante (21) del vehículo espacial, siendo esta estructura portante de temperatura regulada por un sistema de regulación de temperatura (22).

6. Dispositivo electrónico según la reivindicación anterior, donde cada placa secundaria está conectada térmicamente a su carcasa metálica (30) mediante una interfaz térmica.

7. Dispositivo electrónico según una de las reivindicaciones anteriores, donde la placa base (2) se inserta en una cubierta metálica (20), estando térmicamente conectada a la cubierta mediante una interfaz térmica.

8. Vehículo espacial que comprende un dispositivo electrónico según una de las reivindicaciones 1 a 7.

9. Procedimiento de ensamblaje de un dispositivo electrónico según una de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende:

- una etapa de ensamblaje de placas secundarias (3) en sus carcasas (30) respectivas,
- una etapa de ensamblaje mecánico de las carcasas (30) de las placas secundarias (3) entre sí,
- una etapa de conexión eléctrica de cada placa secundaria (3) a dicha placa base (2), comprendiendo dicha etapa una desviación de una lengüeta (8) de al menos una de las placas secundarias (3) que soporta un primer conector (6a, 6b, 6c, 6d) que coopera con los segundos conectores (7a, 7b, 7c) de dicha placa base para adaptarse a las posiciones relativas de las placas secundarias y dicha placa base, estando dicho primer conector eléctrico (6a, 6b, 6c) fijado a una placa de soporte de la placa de circuito impreso de dicha placa secundaria, estando dichos segundos conectores (7a, 7b, 7c) fijados a una placa de soporte de la placa de circuito impreso de dicha placa base, siendo dicha lengüeta de dicha placa secundaria realizada por una porción de su placa capaz de desviarse con respecto a un plano principal de su placa de circuito impreso, y
- una etapa de ensamblaje de una cubierta (20) a la placa base.

10. Procedimiento de ensamblaje de un dispositivo electrónico según la reivindicación anterior, que comprende además el ensamblaje, a una estructura portante (21) del vehículo espacial de temperatura regulada, de las carcasas de placas secundarias.

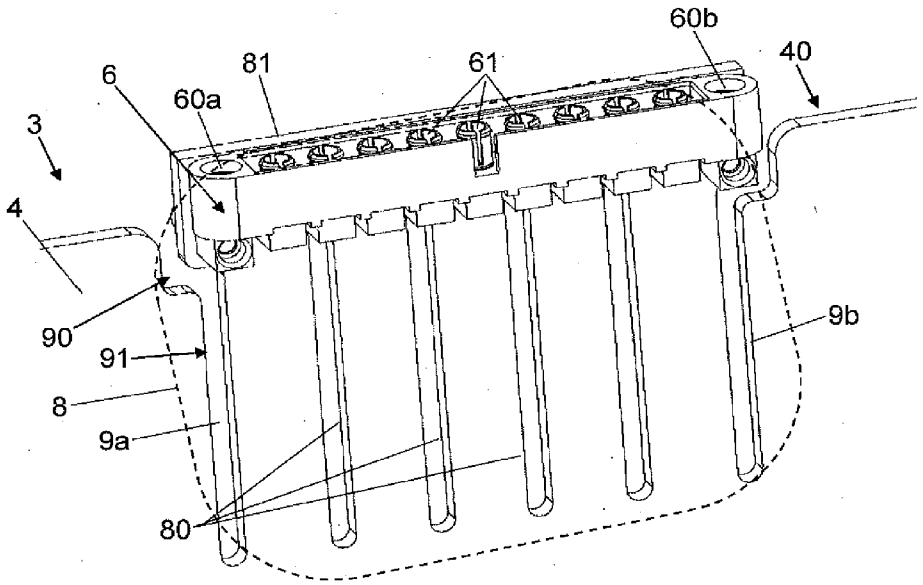


FIG. 1

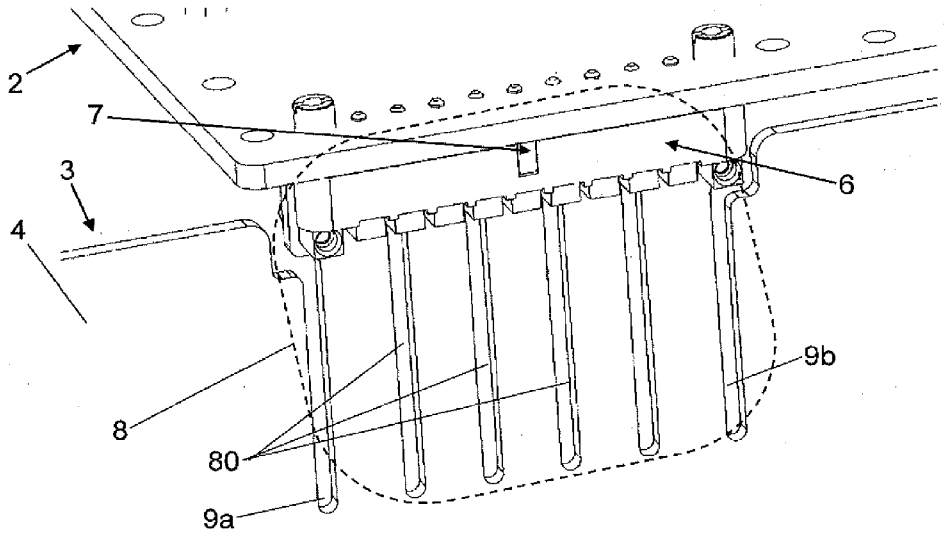


FIG. 2

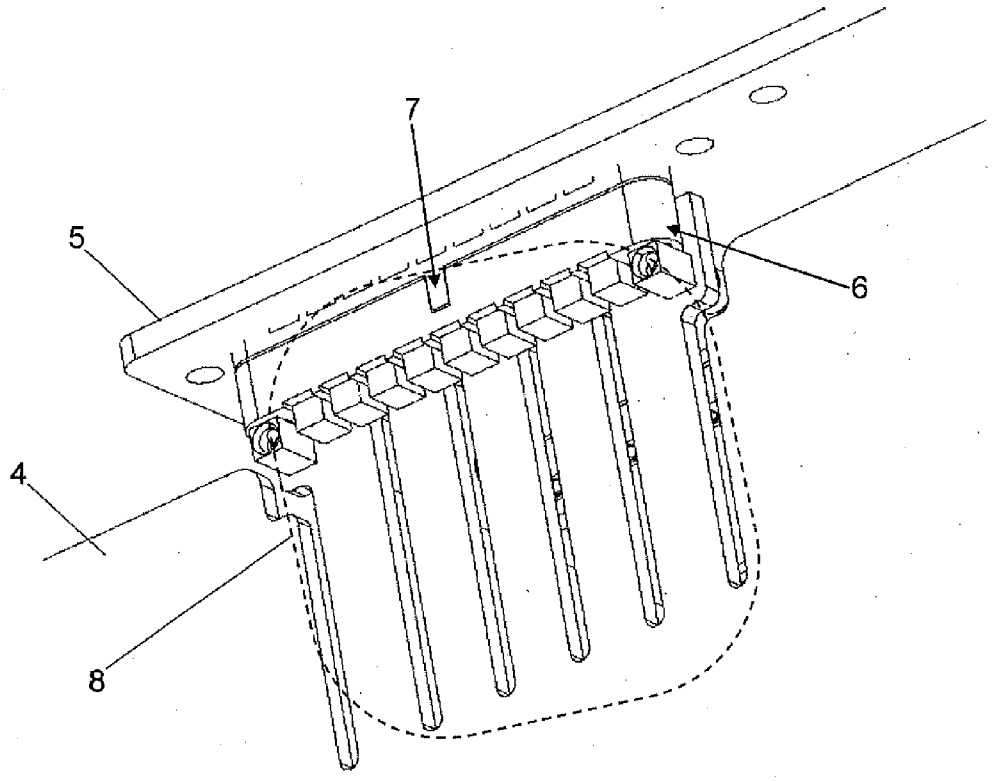


FIG. 3

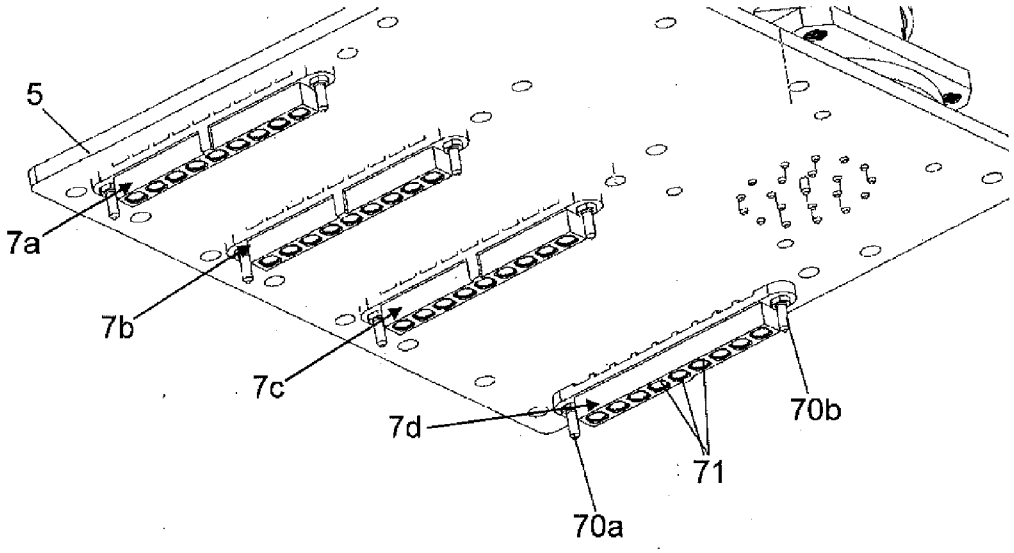


FIG. 4

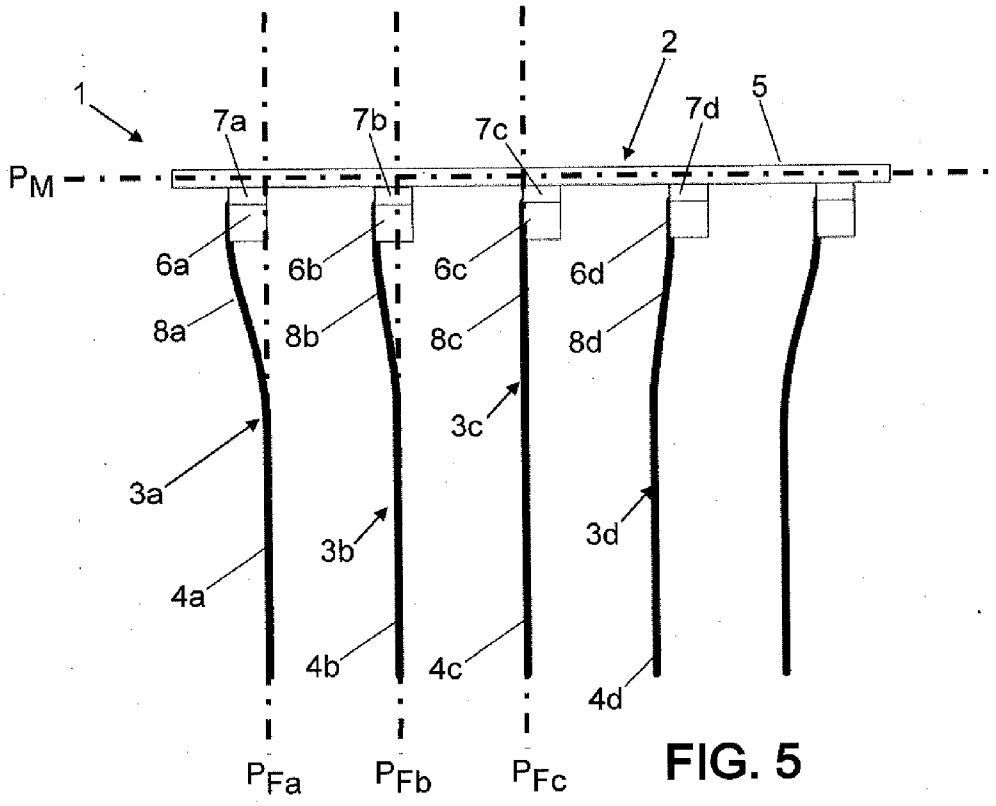

1
2
5
7a
7b
7c
7d
P_M
6a
6b
6c
6d
8a
8b
8c
8d
3c
3a
3b
3d
4a
4b
4c
4d
P_{Fa}
P_{Fb}
P_{Fc}

FIG. 5

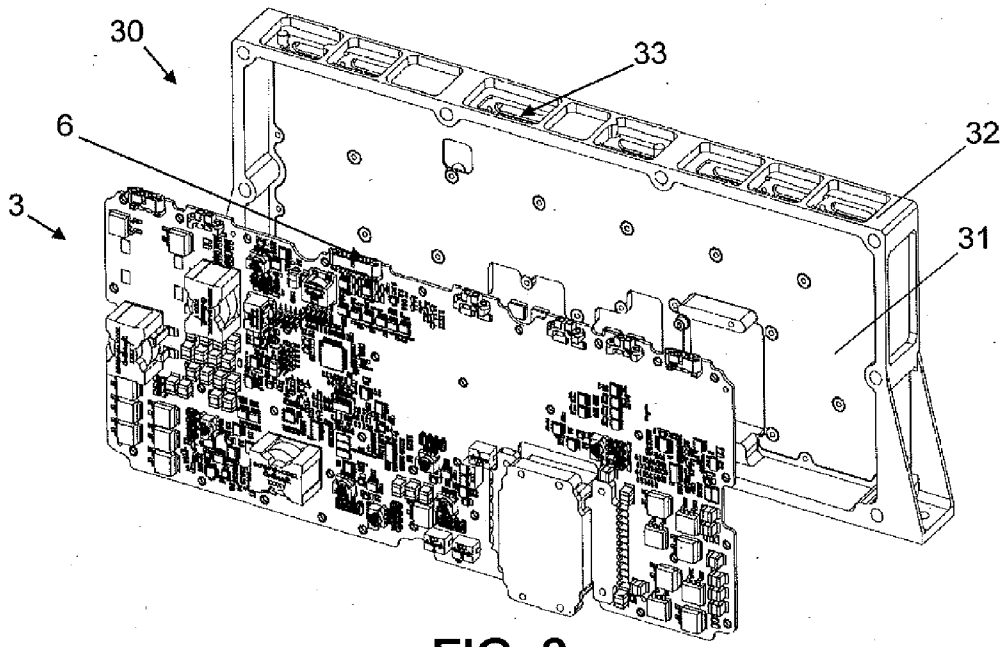

30
33
6
32
3
31

FIG. 6a

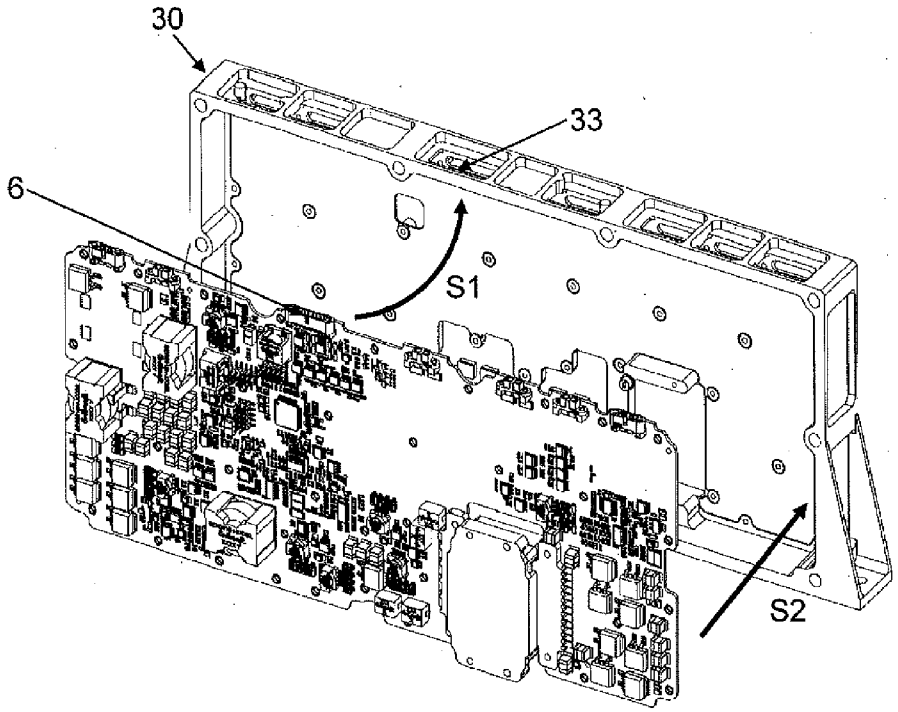


FIG. 6b

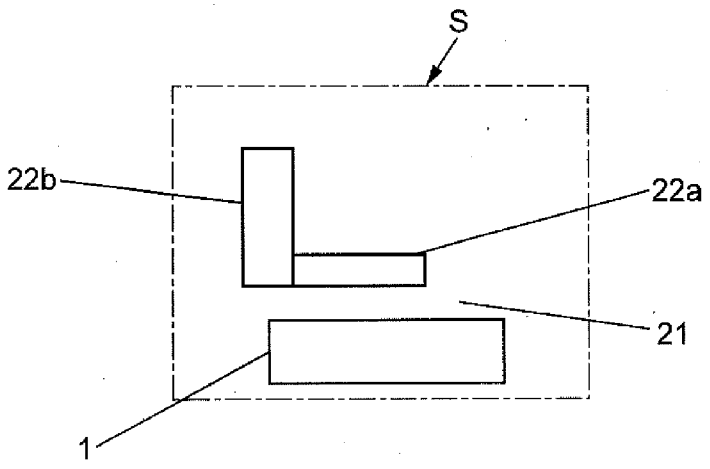


FIG. 7

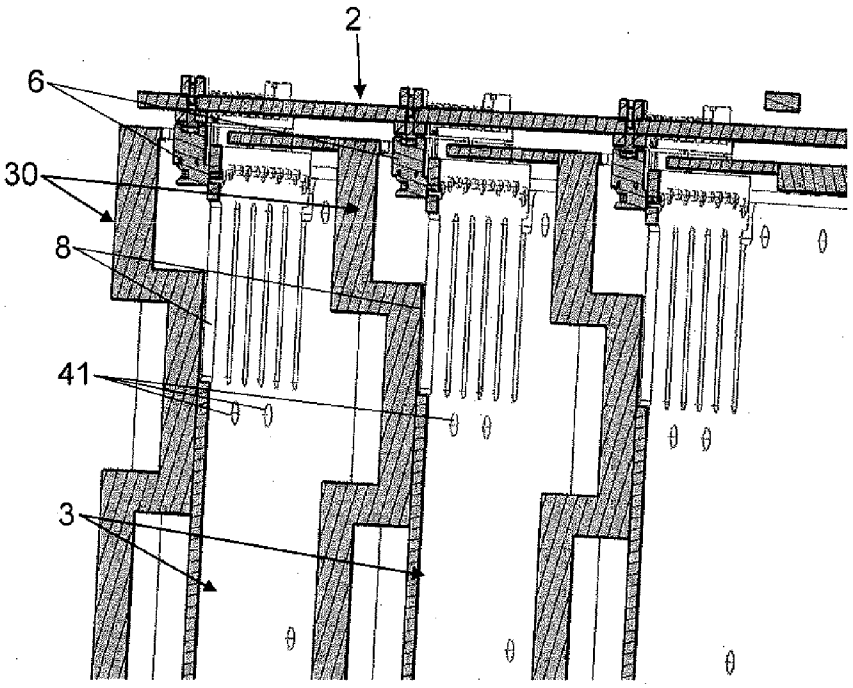


FIG. 8

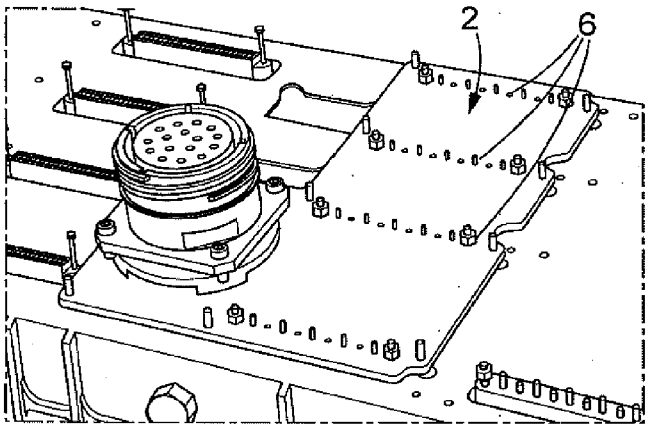


FIG. 9a

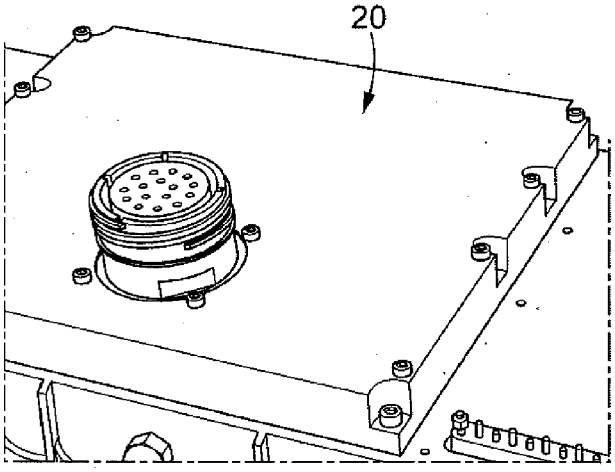


FIG. 9b