(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 534 237**

(51) Int. Cl.:

H01L 23/047 (2006.01)

H01L 23/66 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2009** **E 09178266 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015** **EP 2197029**

(54) Título: **Circuito integrado hiperfrecuencia encapsulado en una carcasa**

(30) Prioridad:

10.12.2008 FR 0858421

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.04.2015

(73) Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE SAS (100.0%)
51-61 Route de Verneuil
78130 Les Mureaux , FR

(72) Inventor/es:

FARRÉ, ROBERT

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 534 237 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

Circuito integrado hiperfrecuencia encapsulado en una carcasa

La invención se inscribe en el ámbito de los circuitos integrados monolíticos hiperfrecuencia. Ésta concierne de modo más particular a un circuito de este tipo encapsulado en una carcasa de encapsulación, y a un procedimiento de encapsulación de dicho circuito en dicha carcasa.

El tratamiento electrónico de las señales de alta frecuencia es puesto en práctica por componentes y circuitos integrados de materiales semiconductores adaptados a las hiperfrecuencias (por ejemplo de arseniuro de galio AsGa y sus derivados). Estos circuitos integrados son denominados circuitos integrados monolíticos hiperfrecuencia o MMIC (del inglés Microwave Monolithic Integrated Circuit). Su ámbito de frecuencia es en general superior a 40 MHz para circuitos de banda ancha, y supera frecuentemente el GHz en las tecnologías actuales. Los circuitos más habituales trabajan en bandas de frecuencia de 2 GHz a 18 GHz, de 18 GHz a 26 GHz, de 26 GHz a 40 GHz, de 40 GHz a 50 GHz. Se alcanzan actualmente bandas de frecuencia que pueden estar centradas hasta en 89 GHz, 157 GHz o 183 GHz.

Tales circuitos integrados encuentran aplicación en todos los ámbitos, se trate del espacial, del militar, o del civil. Se les utiliza especialmente para la fabricación de radiómetros, altímetros, radares, para la fabricación de amplificadores, osciladores u otros.

Un ámbito de aplicación particularmente preferido de la invención, aunque no limitativo, es la fabricación de amplificadores hiperfrecuencia destinados al ámbito espacial.

Los circuitos integrados hiperfrecuencia híbridos y sus elementos asociados están protegidos por encapsulación en una carcasa de encapsulación, designada en lo que sigue carcasa híbrida, que forma parte integrante del circuito eléctrico. La presente invención se refiere de modo más particular a las carcasas híbridas metálicas, que de modo clásico están formadas por una base metálica en consonancia con la dilatación con el substrato del circuito, y a la cual está fijado, especialmente por soldadura, un tabique periférico metálico que delimita una zona de montaje de los componentes del circuito. Los accesos hiperfrecuencia están realizados por contactos a través de insertos de cerámica fijados al tabique periférico de manera que le atraviesan asegurando un aislamiento eléctrico. Un cierre hermético de la carcasa queda asegurado, después del montaje del circuito, por una tapa metálica que está fijada a un borde superior del tabique periférico.

En el interior de la carcasa, los componentes necesarios para el tratamiento (por ejemplo amplificación) de las señales hiperfrecuencia están agrupados en un mismo substrato aislante, especialmente de cerámica, depositado sobre la base de la carcasa. Este substrato comprende interconexiones entre los diferentes componentes y con los contactos pasantes.

Cuando la carcasa que encapsula el circuito está cerrada, ésta forma, por encima del circuito, una cavidad en el interior de la cual puede producirse un fenómeno de resonancia electromagnética habida cuenta de las frecuencias de operación del circuito. Esta resonancia puede considerarse perjudicial para el buen funcionamiento de los componentes del circuito. Por ejemplo, ésta puede dar lugar a un fenómeno de oscilación en un circuito amplificador. Para evitar este fenómeno, no siempre es posible reducir el tamaño de la carcasa, porque, por una parte, éste viene impuesto por el tamaño de los diversos componentes que haya que contener, el espaciamiento necesario entre ellos y las limitaciones de ensamblaje y de cableado y, por otra, es económicamente penalizante desarrollar una nueva carcasa específicamente adaptada y cualificar a la misma para las aplicaciones previstas.

A fin de reducir el fenómeno de resonancia asociado a los modos de la cavidad, se ha propuesto por ejemplo en la técnica anterior colocar un revestimiento absorbente en la gama de las hiperfrecuencias en la cavidad, debajo de la tapa de la carcasa.

Una solución alternativa propuesta por la técnica anterior es disminuir el tamaño de la cavidad por encima de los componentes del circuito eléctrico, a fin de modificar sus modos de resonancia y desacoplarle con respecto a la frecuencia de operación del circuito. De esta técnica anterior, se pueden citar los documentos japoneses JP-A-10092963 o JP-A-2000299398. En estos documentos se ha propuesto introducir en el interior de la carcasa una campana interna que recubra el circuito integrado y que cree por encima de éste una cavidad de dimensiones más reducidas que el volumen interno de la carcasa. De acuerdo con las configuraciones propuestas, esta campana queda pegada a la base, o mantenida contra esta última por la tapa de la carcasa apoyada contra su pared superior. Sin embargo, una solución de este tipo no se considera totalmente satisfactoria, porque la misma es aplicable solamente a las carcasas de tamaño suficientemente importante para permitir la puesta en apoyo de la campana sobre la base, alrededor de los componentes del circuito.

La invención está destinada a poner remedio a los inconvenientes de las carcasas metálicas de encapsulación de los circuitos integrados hiperfrecuencia existentes, especialmente a los expuestos anteriormente, proponiendo una carcasa que atenúe eficazmente la resonancia asociada a los modos de la cavidad en su interior, al tiempo que sea simple de fabricar a partir de carcasas existentes, incluidas las de tamaño reducido.

La invención concierne a un circuito de acuerdo con la reivindicación 1. Por desacopladas, se entiende en este caso que las frecuencias asociadas a los modos de la cavidad, en particular al modo fundamental de la cavidad, estén suficientemente alejadas de la banda de frecuencia de operación del circuito para evitar la aparición de un fenómeno de resonancia en el interior de la carcasa. La corona interna se aplica totalmente, por su contorno externo, en toda su periferia, contra el contorno interno del tabique periférico de la carcasa, salvo las tolerancias de fabricación. Se obtiene así ventajosamente una continuidad térmica y eléctrica entre el tabique periférico de la carcasa y la corona interna.

La corona interna permite ventajosamente reducir el espacio libre en el interior de la carcasa, constituyendo un engrosamiento sobre medida del tabique periférico que permite modificar los modos de la cavidad en el interior de ésta. Se obtiene así un aumento del rendimiento del circuito integrado.

La forma y las dimensiones de la corona, especialmente el espesor de su pared periférica, son determinadas en función de la banda de frecuencia de operación de los componentes del circuito, por cálculos al alcance del especialista en la materia, para formar en el interior de la carcasa una cavidad de frecuencias desacopladas con respecto a la frecuencia de operación de los componentes.

La carcasa de acuerdo con la invención es ventajosamente poco cara de fabricar a partir de las carcasas existentes. Ésta se obtiene introduciendo en el interior de una carcasa existente, una corona interna de dimensiones y forma adecuadas para obtener el efecto deseado.

La invención se aplica ventajosamente a partir de cualquier carcasa existente, cualquiera que sea su tamaño. No es necesario disponer, en el interior de la carcasa, de un espacio especifico para la recepción de la corona sobre la base alrededor de los componentes del circuito. Según las configuraciones, esta última puede o no entrar en contacto con el substrato o la base de la carcasa.

Una misma carcasa puede ser utilizada para encapsular uno solo, o una pluralidad de circuitos monolíticos integrados, así como a sus elementos asociados.

Ventajosamente, la carcasa queda cerrada de manera hermética.

En el interior de la carcasa no existe ninguna holgura entre la corona y el tabique. Esto se considera particularmente ventajoso por ejemplo para las aplicaciones en las cuales la carcasa es sometida en el transcurso de su utilización a fuerzas de vibración importantes, por ejemplo en el ámbito espacial. De esta manera, además de una continuidad térmica y eléctrica entre la corona y el tabique periférico de la carcasa, se obtiene ventajosamente igualmente una continuidad mecánica.

El pegado es realizado de manera clásica en sí misma, especialmente por aplicación manual, por ejemplo con jeringa, de un pegamento orgánico polímero cargado de partículas metálicas.

En función de las características de frecuencia de los componentes del circuito, la corona puede comprender una pared superior que ocupe toda la superficie de la cavidad formada por la citada corona. Ésta se configura de manera que, por una parte, no impida el cierre de la tapa, especialmente por un procedimiento de cierre con moleta y, por otra, no altere el pegado de la corona efectuado antes del cierre. En particular, durante un procedimiento de cierre con moleta, se realiza de modo clásico, por medio de dos electrodos en forma de ruletas, una soldadura local que puede llegar a ser imposible si la tapa es demasiado sólida. Si la corona está en contacto con la tapa, por su pared superior o incluso de modo más general por su tabique periférico, ésta puede aumentar la inercia térmica de la tapa, lo que hace imposible el calentamiento a un nivel suficiente para la realización de los puntos de soldadura necesarios para el cierre.

De acuerdo con una característica ventajosa de la invención, la corona comprende en una pared periférica muescas para su posicionamiento por encima de los insertos que se disponen sobre la base en la periferia de la zona de montaje. Tales insertos son en sí mismos clásicos. Estos soportan contactos que permiten realizar, entre otras cosas, los accesos hiperfrecuencia de la carcasa, a través del tabique periférico de ésta.

La tapa de la carcasa se presenta preferentemente en forma de una placa.

En modos de realización preferidos de la invención, la base, el tabique periférico, la tapa y la corona son realizados del mismo material eléctricamente conductor. Este material es especialmente una aleación a base de hierro, níquel y cobalto, que presente un bajo coeficiente de dilatación térmica, es decir un coeficiente térmico próximo al de la alúmina y del orden de 6 ppm/ºC.

De acuerdo con un procedimiento de modificación de las dimensiones de una cavidad interna de la carcasa de acuerdo con la invención, un espesor de pared periférica de la corona interna es elegido en función de la banda de frecuencia de operación de los componentes del circuito, de manera que se forme una cavidad cuya frecuencia de resonancia esté desacoplada con respecto a la banda de frecuencia de operación del circuito.

La invención concierne igualmente a un procedimiento de fabricación de acuerdo con la reivindicación 7 de un circuito integrado monolítico hiperfrecuencia encapsulado en una carcasa híbrida de acuerdo con la invención, según el cual son puestas en práctica las etapas siguientes. Los constituyentes de la carcasa y la corona se presentan inicialmente en forma de elementos separados. En las carcasas estándar utilizadas preferentemente en el marco de la invención, la base y el tabique periférico están fijados previamente una al otro. La tapa, en forma de una simple placa, es un elemento distinto, igual que la corona.

Los componentes del o de los circuitos son dispuestos en primer lugar de modo operativo en el substrato depositado sobre la base, en la zona de montaje delimitada por el tabique periférico de la carcasa. Las dimensiones de la carcasa son elegidas de manera que permitan un posicionamiento adecuado de los componentes y se puedan realizar cómodamente las operaciones de ensamblaje.

La corona interna, cuyas forma y dimensiones, y especialmente el espesor de la pared periférica, son determinadas en función de la o las frecuencias propias que haya que dar a la cavidad, de manera que se forme una cavidad cuya frecuencia de resonancia esté desacoplada con respecto a la banda de frecuencia de operación del circuito, es insertada a continuación en la carcasa en su posición operativa y pegada contra el tabique periférico.

Finalmente, se cierra la carcasa, preferentemente de manera hermética, por la tapa depositada sobre el borde superior del tabique periférico.

El cierre puede ser realizado por cualesquiera medios clásicos en sí mismos. La tapa es ensamblada al tabique periférico especialmente por un procedimiento de cierre con moleta. Puede utilizarse igualmente cualquier otro procedimiento, tal como por ejemplo el pegado o la soldadura.

La invención se describirá de modo más preciso en el marco de modos de realización preferidos, que en modo alguno son limitativos de la misma, representados en las figuras 1 a 3, en las cuales:

- la figura 1 representa en vista en perspectiva y en despiece ordenado una carcasa de acuerdo con la invención, que comprende una corona interna;

- la figura 2 muestra en vista desde arriba la carcasa de la figura 1 que encapsula un circuito integrado, antes del cierre;

- la figura 3 ilustra en vista desde arriba una carcasa de acuerdo con la invención, que encapsula un circuito integrado y abierto, en la cual la corona comprende una pared superior.

En la figura 1 se ha representado una carcasa de acuerdo con la invención, para la encapsulación de uno, o de varios, circuitos integrados monolíticos hiperfrecuencia híbridos, designados en lo que sigue circuito.

Esta carcasa está constituida de manera que sea eléctricamente conductora. Ésta está formada especialmente de un material metálico o metalizado. En modos de realización preferidos de la invención, aunque no limitativos, ésta está constituida de una aleación a base de hierro, níquel o cobalto, de bajo coeficiente de dilatación térmica, en consonancia con el coeficiente de dilatación térmica del substrato del circuito, por ejemplo de aleación comercializada con la marca Kovar (marca registrada).

La carcasa es clásica en si misma. Ésta comprende una base inferior 1 a la cual está fijado, especialmente por soldadura, un tabique periférico de la carcasa 2. Este tabique periférico delimita en el interior de su contorno interno una zona de montaje de los componentes del circuito. Una tapa 3, en forma de una placa, se fija por un borde superior 4 del tabique, opuesto a un borde inferior 5 fijado a la base, para cerrar la carcasa que encapsula el o los circuitos. La carcasa presenta una forma general de sección sensiblemente rectangular. Ésta puede presentar cualesquiera dimensiones deseadas. De acuerdo con la invención, puede tratarse ventajosamente de una carcasa normalizada, y cualificada para un tipo de aplicación deseada, especialmente en el ámbito espacial.

En el interior de la zona de montaje, un substrato, clásico en sí mismo, es depositado sobre la base. Este substrato está constituido por ejemplo de cerámica. El o los circuitos integrados están formados sobre este substrato, y unidos entre sí y al substrato por métodos y medios clásicos en sí mismos.

Dos insertos 6 clásicos, formados de un material aislante tal como por ejemplo una cerámica, permiten realizar las conexiones eléctricas de los circuitos con el exterior de la carcasa. A tal efecto, estos están fijados a través de las paredes longitudinales opuestas del tabique periférico 2 de manera que unen los componentes del circuito dispuestos en el interior de la carcasa y su entorno exterior, por intermedio de elementos conductores externos 7 que aseguran la alimentación, la transmisión de las señales, etc.

En el ejemplo de realización ilustrado de un componente hiperfrecuencia, patas 8 que atraviesan paredes laterales opuestas del tabique periférico 2 aseguran, de manera clásica, la transmisión de las señales radiofrecuencias entre el exterior y el interior de la carcasa.

La carcasa comprende además una corona interna 9 definida por una pared periférica 10 cuyo contorno externo coincide sensiblemente con el contorno interno del tabique periférico de la carcasa 2. Por sensiblemente, hay que comprender en el caso presente que las dimensiones exteriores de la corona son tan próximas como sea posible a las dimensiones interiores de la carcasa sin dificultar la introducción y la fijación de la corona. Cuando la corona 9 es introducida en la carcasa, ésta queda así aplicada por su contorno externo contra el tabique 2, asegurando, una vez pegada, una continuidad térmica y eléctrica entre la misma y el tabique. La continuidad térmica es especialmente particularmente ventajosa por que ésta favorece el enfriamiento por radiación del interior de la carcasa.

La corona 9 presenta así una forma en sección sensiblemente rectangular, con dos caras longitudinales y dos caras laterales.

La corona 9 es realizada de manera que sea eléctricamente conductora, especialmente de material metálico. En modos de realización preferidos de la invención, ésta está formada del mismo material que la carcasa.

En caras longitudinales, la corona presenta muescas laterales 11a para permitirla encastrarse por encima de los insertos 6 cuando ésta queda colocada en el interior de la carcasa. A fin de evitar cualquier riesgo de cortocircuitos con las líneas eléctricas de estos insertos, la corona 9 esta ventajosamente configurada de manera que no entre en contacto con los mismos.

Asimismo, en caras laterales, ésta está provista de muecas terminales 11b para el paso de las patas 8 de la carcasa.

La corona es colocada en el interior de la carcasa después de que los componentes del circuito hayan sido dispuestos y fijados al substrato.

En la figura 2, está representada una carcasa que contiene tres circuitos 13 distintos. Estos circuitos están unidos entre sí, y a los insertos 6, por conductores 12. Esos circuitos están constituidos de manera clásica, especialmente de arseniuro de galio.

La corona 9 se dispone en el interior de la carcasa apoyada contra el tabique lateral 2. De acuerdo con las configuraciones, ésta puede o no entrar en contacto con la base 1. Como puede verse en la figura, la corona 9 se coloca por encima de los elementos periféricos contenidos en el interior de la carcasa. Ésta no necesita ningún espacio en la base 1 para su apoyo y su fijación. Ésta por consiguiente se adapta a todas las carcasas existentes, incluso de pequeño tamaño. Ésta no necesita ninguna transformación particular de la carcasa.

Las dimensiones y la forma de la corona son elegidas en función de las características particulares de la carcasa y de los componentes del o de los circuitos que la misma contiene. Su altura y su posicionamiento en el interior de la carcasa son elegidos siempre de manera que aseguren que la corona no entre en contacto con la tapa, a fin de no interferir con la citada tapa 3 cuando esta última sea fijada a la carcasa.

El espesor de la corona 9 es determinado, por cálculos al alcance del especialista en la materia y generalmente verificados experimentalmente, de manera que se asegure que la misma determina, en el interior de la carcasa, por encima de los componentes del circuito, una cavidad cuyas dimensiones sean tales que sus frecuencias propias estén desacopladas con respecto a la banda de frecuencia de operación de los componentes del circuito. Estas frecuencias propias aumentan con la disminución de las dimensiones de la cavidad. El fenómeno de resonancia asociado a los modos de la cavidad en el interior de la carcasa se reduce por consiguiente a medida que las frecuencias de resonancia se alejen de las frecuencias de operación de los circuitos, y el rendimiento de los circuitos hiperfrecuencia mejora.

La corona 9 queda fijada al tabique periférico 2 de la carcasa por pegado, preferentemente a nivel de sus cuatro caras. El pegado se realiza preferentemente manualmente, utilizando una jeringa llena de pegamento epoxy cargado de partículas metálicas.

En modos de puesta en práctica preferidos de la invención, la corona queda pegada por su parte inferior 16 contra el tabique periférico 2 de la carcasa, de manera que se mejoren la resistencia a la vibración y la continuidad eléctrica, y después por su parte superior 17 contra este mismo tabique, a fin de rellenar la holgura entre la corona 9 y el tabique.

La corona 9 se hace así solidaria del tabique periférico 2. Puede no haber ninguna holgura entre estos elementos, y el ensamblaje así formado presenta una buena resistencia mecánica, especialmente a las vibraciones.

En la figura 3 está representada una carcasa que comprende una corona 9 que responde a otro modo de realización preferido de la invención. Además de todo lo que se ha expuesto anteriormente, la corona 9 comprende una pared superior 15, que recubre totalmente su superficie, y que permite reducir todavía las dimensiones de la cavidad en el interior de la carcasa.

Cuando la corona ha quedado instalada en el interior de la carcasa, ésta es cerrada, de manera hermética, por la tapa 3 depositada y fijada sobre el borde superior 4 del tabique periférico. La fijación puede efectuarse

ventajosamente por cualquier medio clásico, especialmente por pegado, soldadura, o cierre con moleta. A fin de poder ser fácilmente soldada, es perfectamente ventajoso en el marco de la invención que la tapa presente un espesor fino.

El circuito 13 se encuentra entonces encapsulado en el interior de la carcasa, que le protege.

Ventajosamente, la corona interna 9 no perturba las conexiones eléctricas en el interior de la carcasa. Aquélla es mantenida perfectamente en el interior de esta última. Aquélla no necesita ningún espacio particular en la base para su fijación a la carcasa.

La invención se aplica a todas las configuraciones de carcasas, incluso las más pequeñas, y de circuitos encapsulados. La carcasa específica para una aplicación de acuerdo con la invención presenta un bajo precio de coste a partir de una carcasa existente, y pocas limitaciones de fabricación.

La descripción anterior ilustra claramente que la presente invención, por sus diferentes características y sus ventajas, logra los objetivos que la misma se había fijado. En particular, ésta facilita una carcasa para circuito integrado hiperfrecuencia que permite a menor coste, a partir de una carcasa existente, desacoplar las frecuencias de resonancia de la cavidad interna de la carcasa con respecto a la banda de frecuencia de operación de los componentes del circuito.

REIVINDICACIONES

1. Circuito integrado monolítico hiperfrecuencia (13) encapsulado en una carcasa metálica que comprende una base (1) a la cual está fijado por un borde inferior (5) un tabique periférico (2) que delimita en el interior de su contorno interno una zona de montaje de los componentes del circuito, y una tapa (3) fijada a un borde superior opuesto (4) del tabique periférico (2), comprendiendo la carcasa una corona interna eléctricamente conductora (9) que determina un volumen interno libre de la carcasa que forma una cavidad cuya frecuencia de resonancia está desacoplada con respecto a la banda de frecuencia de operación del circuito, cuyo contorno externo queda aplicado contra el contorno interno del tabique periférico (2) y de altura inferior o a lo sumo igual a la altura del citado tabique (2), caracterizado por que la citada corona interna (9) queda fijada por pegado contra el citado tabique periférico (2), de tal modo que ésta no entra en contacto con la citada base (1).

2. Circuito encapsulado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la corona (9) comprende una pared superior (15) que ocupa toda la superficie de la cavidad formada por la citada corona.

3. Circuito encapsulado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que la corona (9) comprende en una pared periférica muescas (11a) para su posicionamiento por encima de insertos (6) que se disponen sobre la citada base (1) en la periferia de la citada zona de montaje.

4. Circuito encapsulado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la carcasa queda cerrada de manera hermética.

5. Circuito encapsulado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la base (1), el tabique periférico (2), la tapa (3) y la corona (9) están realizados en el mismo material eléctricamente conductor.

6. Circuito encapsulado de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que la base (1), el tabique periférico (2), la tapa (3) y la corona (9) están realizados de una aleación a base de hierro, níquel y cobalto, de coeficiente de dilatación térmica de aproximadamente 6 ppm/ºC.

7. Procedimiento de fabricación de un circuito integrado monolítico hiperfrecuencia (13) encapsulado en una carcasa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que:

- los componentes del circuito (13) son dispuestos de modo operativo en la base (1), en la zona de montaje delimitada por el tabique periférico (2) de la carcasa,

- la corona interna (9) es insertada en la carcasa y pegada contra el tabique periférico (2), de tal manera que la misma no entre en contacto con la citada base,

- y la carcasa es cerrada de manera hermética por la tapa (3) depositada sobre el borde superior (4) del tabique periférico (2).

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que un espesor de la pared periférica de la corona interna (9) es elegido en función de la banda de frecuencia de operación de los componentes del circuito (13), de manera que se forme una cavidad interna cuya frecuencia de resonancia esté desacoplada con respecto a la banda de frecuencia de operación del circuito.

9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por que la tapa (3) es ensamblada al tabique periférico (2) por un procedimiento de cierre con moleta.

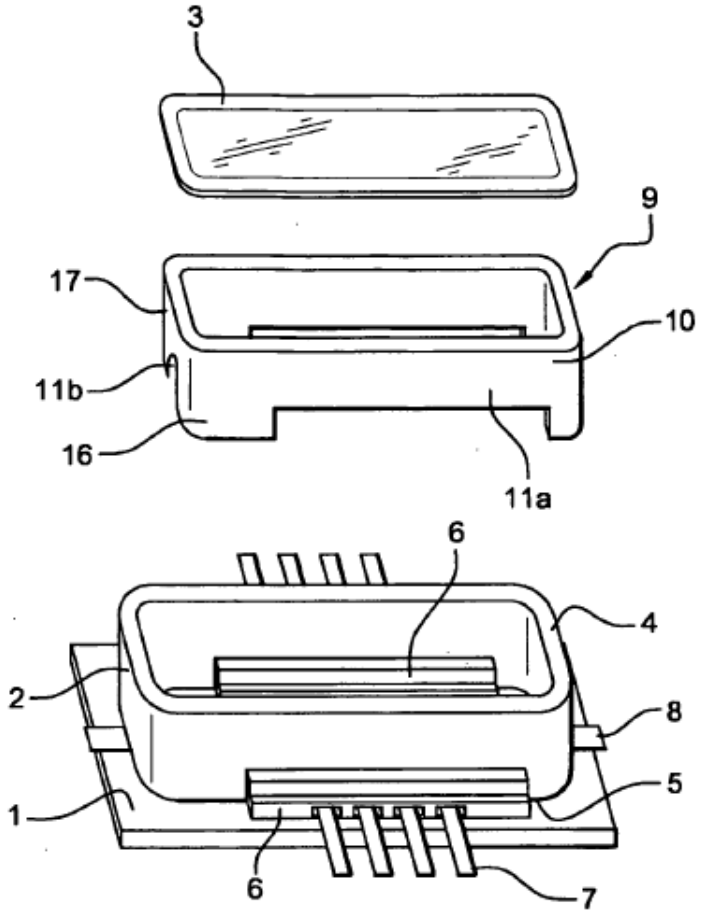

Fig. 1

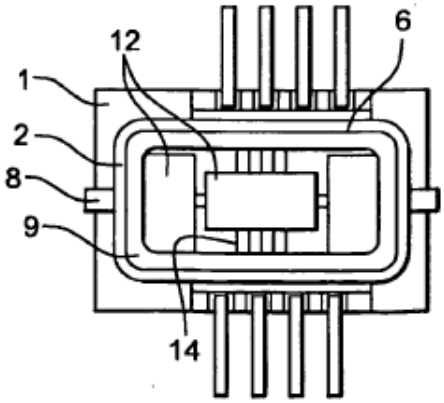

Fig. 2

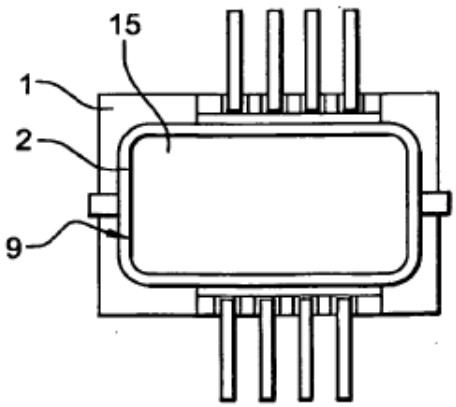

Fig. 3