



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 311 533**

51 Int. Cl.:
H01L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01955204 .1**

96 Fecha de presentación : **06.06.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1295334**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2003**

54 Título: **Módulo hermético de alta frecuencia y procedimiento de fabricación.**

30 Prioridad: **28.06.2000 DE 100 31 407**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2009

73 Titular/es: **EADS Deutschland GmbH**
Willy-Messerschmitt-Strasse
85521 Ottobrunn, DE

72 Inventor/es: **Grupp, Markus y**
Schmidt, Dieter

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 311 533 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

Módulo hermético de alta frecuencia y procedimiento de fabricación.

5 La invención se refiere a una disposición según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 9.

Los módulos de comunicación por ondas milimétricas según la invención trabajan, por ejemplo, en el dominio de GHz y se utilizan para la transmisión de datos en la técnica del tráfico.

10 Para la fabricación de estructuras compuestas de metal-cerámica para acoplamientos de un conductor hueco en módulos de comunicación por ondas milimétricas se sueldan con cierre hermético los substratos de antena sobre conductos de paso de un conductor hueco en cajas de microondas. En los procesos de producción actualmente disponible se emplean para un cierre hermético las llamadas preformas que se introducen como capas intermedias entre una tapa
15 de cerámica y una caja. Criterios importantes para la calidad de tales uniones son su resistencia a los cambios de temperatura y su fiabilidad en servicio permanente.

Además, la exclusión de humedad del interior de la caja desempeña un cometido esencial para la función eléctrica.

20 Se conoce por el documento WO 91/09699 un cierre hermético de cajas cerámicometálicas para circuitos integrados. En este caso, se montan y se sueldan tapas de caja cerámicas con preformas de oro/estaño. El proceso de soldadura se efectúa a una temperatura inferior a 400°C por medio de un electrodo de calentamiento que está en contacto con la caja, presionándose la tapa y la caja una sobre otra durante el proceso de soldadura.

25 Un módulo de alta frecuencia con las características según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por el documento US 5,574,314.

Una desventaja esencial de los procedimientos de fabricación utilizados hasta ahora consiste en la pequeña tolerancia de posicionamiento al ensamblar los grupos constructivos individuales, la cual dificulta o incluso hace imposible
30 una producción automática. La construcción de acoplamientos de conductores huecos con preformas y con las clavijas de ajuste empleadas habitualmente para un posicionamiento exacto de la tapa de la caja está ligada a un elevado consumo de tiempo y es tolerable solamente para pequeños números de unidades.

35 La invención se basa en el problema de indicar un procedimiento de fabricación y una disposición con elevadas tolerancias de posicionamiento para la fabricación automatizada de módulos herméticos de alta frecuencia.

La invención se materializa con respecto a la disposición por medio de las características de la reivindicación 1 y con respecto al procedimiento por medio de las características de la reivindicación 9. Las demás reivindicaciones
40 contienen ejecuciones y perfeccionamiento ventajosos de la invención.

La invención incluye un módulo de alta frecuencia con estructura de conductor hueco que está constituido por un fondo de caja y una tapa de caja, preferiblemente de cerámica. El fondo y la tapa de la caja están ajustados uno a otro en su comportamiento de dilatación. Por ejemplo, la tapa de la caja es de óxido de aluminio y el fondo de la caja es de Mo30Cu. Sobre la tapa de la caja está montado el dispositivo de ajuste para posicionarla sobre el fondo de la caja.
45 Como medida preventiva contra corrosión, la caja metálica se ha mejorado con una capa de níquel y oro.

El dispositivo de ajuste está constituido por un resalto de fotobarniz que se estrecha cónicamente a partir de la superficie de la tapa de la caja. El dispositivo de ajuste encaja en el conductor hueco durante el montaje. El espesor de capa del dispositivo de ajuste es de aproximadamente 100 a 200 µm. La tapa la caja y el fondo de esta última
50 están firmemente unidos una con otro por medio de materiales de soldadura. Preferiblemente, se emplean materiales de soldadura que se introducen galvánicamente en depósitos de soldadura. Se aplica para ello localmente el material de soldadura sobre la superficie de la tapa de la caja que está en contacto con el fondo de dicha caja o bien se introduce dicho material en vías estructuradas en la tapa.

55 El procedimiento para fabricar un módulo de alta frecuencia incluye los pasos siguientes:

- se estructura la superficie de contacto de la tapa de la caja con el fondo de esta última mediante una primera máscara de fotobarniz para efectuar una deposición galvánica de metal,
- 60 - se deposita una secuencia de capas de oro/estaño del depósito de material de soldadura,
- se retira la primera máscara de fotobarniz,
- se estructura una segunda máscara de fotobarniz como dispositivo de ajuste,
- 65 - se limpia de óxido la superficie de estaño,
- se centra y fija la capa de la caja sobre el fondo de esta última,

ES 2 311 533 T3

- se suelda la tapa de la caja con el fondo de esta última,
- se retira químicamente en húmedo el barniz del dispositivo de ajuste.

Preferiblemente, el barniz del dispositivo de ajuste se retira químicamente en húmedo con una solución calentada de hidróxido de potasio.

Una ventaja especial de la invención consiste en la simplificación para la construcción manual de pasos del conductor hueco y hace posible un equipamiento automático de los módulos para la producción de mayores números de unidades.

Otra ventaja consiste en la barata integración de los pasos de producción en la fabricación de substratos de capa delgada. Esto representa una simplificación esencial del proceso de montaje.

En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización ventajosos y haciendo referencia a las figuras de dibujos esquemáticos. Muestran:

La figura 1, un módulo de alta frecuencia con estructura de conductor hueco,

La figura 2, una vista en planta del dispositivo de ajuste,

La figura 3, una tapa de caja con dispositivo de ajuste y depósito de material de soldadura.

En un ejemplo de realización según la figura 1 se representa un módulo de alta frecuencia con estructura de conductor hueco, constituido por un fondo 1 de caja y una tapa 3 de caja hechos de cerámica, en cuyo módulo se ha aplicado sobre la tapa 3 de la caja un dispositivo de ajuste 4 para posicionarlo en el conductor hueco sobre el fondo 1 de la caja.

Para su centrado e inmovilización sobre el conducto de paso del conductor hueco, el dispositivo de ajuste 4 consiste en un resalto de fotobarniz que se estrecha cónicamente a partir de la tapa 3 de la caja (figura 2). Durante el montaje, el dispositivo de ajuste 4 encaja con la superficie cónica superior 43 en el conductor hueco 5, es conducido a lo largo de la superficie lateral 42 hasta la superficie de base 41 y es centrado con pequeña fuerza de asiento en el conductor hueco. El dimensionamiento de la superficie de base 41 es tal que ésta queda exactamente ajustada a la dimensión del conductor hueco. El espesor de capa del dispositivo de ajuste 4 es de aproximadamente 100 a 200 μm . Para lograr tales espesores de capa se aplican usualmente una sobre otra dos a tres películas de barniz de un espesor de aproximadamente 70 μm . Por medio de los parámetros de exposición durante el proceso fotolitográfico se ajusta la pendiente de los flancos de las superficies laterales 42. La tapa 3 de la caja y el fondo 1 de esta última están sólidamente unidos entre ellos por medio de materiales de soldadura 2 que se han aportado localmente por vía galvánica en depósitos 21 de material de soldadura.

El procedimiento para fabricar un módulo de alta frecuencia incluye pasos en los que se prescinde del empleo de una preforma.

La superficie de contacto de la tapa 3 de la caja se estructura en unión del fondo 1 de dicha caja con una primera máscara de fotobarniz para efectuar una deposición galvánica de metal. La secuencia de capas de oro/estaño del depósito de material de soldadura, empleada para ello, se deposita de modo que sus respectivos espesores estén aproximadamente adaptados a las proporciones cuantitativas de la aleación eutéctica. Preferiblemente, se aspira a una relación de espesores de las capas de Au : Sn de aproximadamente 1,5 : 1 y, por tanto, se llena el depósito 21 de material de soldadura (figura 3). Los respectivos espesores de capa están situados en el intervalo comprendido entre 12 μm de Au/8 μm de Sn a 9 μm de Au/6 μm de Sn. Después del llenado del depósito 21 de material de soldadura se retira nuevamente la primera máscara de fotobarniz. Se estructura seguidamente una segunda máscara de fotobarniz como dispositivo de ajuste 4. La máscara consiste usualmente en una película de barniz fotolitográficamente estructurada. Se elimina la superficie de óxido del estaño en un horno de reflujo de hidrógeno bajo vacío a una temperatura de aproximadamente 300°C y con un tiempo del proceso de algunos minutos. En otro paso del procedimiento se centra y se inmoviliza la tapa 3 de la caja sobre el fondo 1 de dicha caja.

Se une sólidamente la tapa 3 de la caja con el fondo 1 de dicha caja por medio de soldadura exenta de fundente, por ejemplo con materiales de soldadura de AuSn en atmósfera de hidrógeno. El proceso de soldadura se realiza también en un horno de reflujo de hidrógeno bajo vacío, preferiblemente empleando el material de soldadura eutéctico con una composición aproximada de 80% en volumen de Au y 20% en volumen de Sn. El punto de fusión del compuesto eutéctico asciende a 280°C. El proceso de soldadura del horno hecho funcionar bajo atmósfera reductora de hidrógeno en combinación con nitrógeno como gas protector se realiza a una temperatura de 320°C durante un período de tiempo de algunos minutos. La capa de oro y estaño empleada que se separa en depósitos por el lado de soldadura del substrato y que, en el transcurso del proceso de atemperado, conduce a un completo entremezclado de las capas de Au/Sn con formación de una estructura homogénea, sustituye a la preforma utilizada en otros casos.

El barniz del dispositivo de ajuste 4 es retirado por vía química en húmedo, preferiblemente con una solución calentada de hidróxido de potasio. Se sumerge para ello el módulo durante aproximadamente 10 min en una solución al 50% de hidróxido de potasio con una temperatura de 70°C.

ES 2 311 533 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Módulo de alta frecuencia con estructura de conductor hueco, constituido por un fondo (1) de caja y una tapa (3) de caja, estando montado sobre la tapa (3) de la caja un dispositivo de ajuste (4) para posicionarla sobre el fondo (1) de dicha caja, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste (4) consiste en un resalto de fotobarniz.

2. Módulo de alta frecuencia según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste (4) se estrecha cónicamente a partir de la tapa (3) de la caja.

10 3. Módulo de alta frecuencia según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque la tapa (3) de la caja y el fondo (1) de dicha caja están sólidamente unidos uno con otro por medio de materiales de soldadura (2).

15 4. Módulo de alta de frecuencia según la reivindicación 3, **caracterizado** porque se han introducido galvánicamente materiales de soldadura galvánicos (2) en depósitos de material de soldadura.

5. Módulo de alta frecuencia según una de las reivindicaciones 1 a 4 anteriores, **caracterizado** porque la tapa (3) de la caja es de cerámica.

20 6. Módulo de alta frecuencia según una de las reivindicaciones 1 a 5 anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste (4) encaja en el conductor hueco (5).

7. Módulo de alta frecuencia según una de las reivindicaciones 1 a 6 anteriores, **caracterizado** porque el espesor de capa del dispositivo de ajuste (4) es de aproximadamente 100 a 200 μm .

25 8. Procedimiento para fabricar un módulo de alta frecuencia constituido por una tapa (3) de caja con depósitos (21) de material de soldadura y un fondo (1) de caja, en el que

- 30 - se estructura la superficie de contacto de la tapa (3) de la caja con el fondo (1) de dicha caja por medio de una primera máscara de fotobarniz para efectuar una deposición galvánica de metal,
- se deposita una secuencia de capas de oro/estaño del depósito (21) de material de soldadura,
- se retira la primera máscara de fotobarniz,
- 35 - se estructura sobre la tapa (3) de la caja una segunda máscara de fotobarniz en calidad de dispositivo de ajuste (4),
- se limpia de óxido la superficie de estaño,
- 40 - se centra e inmoviliza la tapa (3) de la caja sobre el fondo (1) de dicha caja,
- se suelda la tapa (3) de la caja con el fondo (1) de dicha caja,
- 45 - se retira el barniz del dispositivo de ajuste (4) por vía química en húmedo.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** porque se retira el barniz del dispositivo de ajuste (4) por vía química en húmedo con una solución calentada de hidróxido de potasio.

50

55

60

65

FIG.1

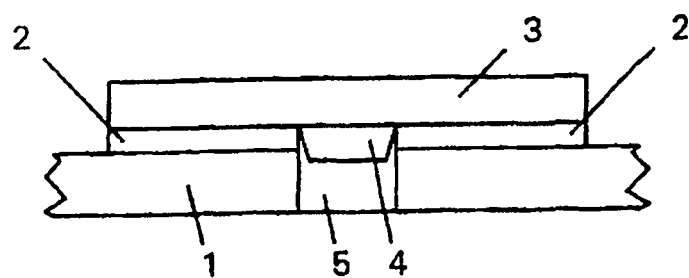


FIG.2

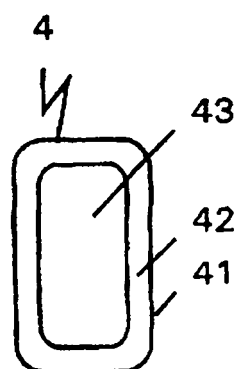


FIG.3

