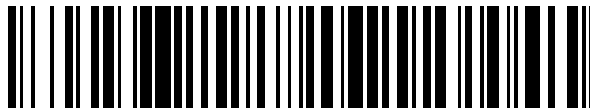


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 126**

51 Int. Cl.:

H01R 24/52 (2011.01)

H01R 24/44 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2015** **E 15002327 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018** **EP 3001515**

54 Título: **Carcasa HF con conexión de enchufe HF coaxial**

30 Prioridad:

27.09.2014 DE 102014014472

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

30.04.2019

73 Titular/es:

**HENSOLDT SENSORS GMBH (100.0%)
Willy-Messerschmitt-Strasse 1
82024 Taufkirchen, DE**

72 Inventor/es:

BARAS, TORBEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 711 126 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

Carcasa HF con conexión de enchufe HF coaxial

5 La invención se refiere a una carcasa HF con una conexión de enchufe HF coaxial para la conexión de una línea HF coaxial a la carcasa HF según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se aplica generalmente en el ámbito de la transmisión de señales de alta frecuencia a través de conectores de enchufe y cables coaxiales.

10 La transmisión de señales entre módulos de alta frecuencia se realiza normalmente a través de las correspondientes conexiones de cable mediante conectores de enchufe roscados. Los conectores de enchufe coaxiales son de uso corriente hasta el rango de ondas milimétricas que presentan de forma óptima una baja reflexión de señal en los puntos de transición entre el cable y el conector de enchufe, así como entre el conector de enchufe y la carcasa del módulo.

15 Los pasos de vidrio herméticos representan una forma especial de transición entre el conector de enchufe y la carcasa. Por medio de una realización como ésta se explica a continuación la problemática basada en la misma. Mediante una soldadura impermeable al gas del paso en la carcasa se garantiza que no se produzca ningún intercambio de aire o humedad con el entorno. Este tipo de técnica de construcción se utiliza, entre otros, cuando la disposición del cableado en el interior de la carcasa debe protegerse de las influencias ambientales. Sin embargo, la onda electromagnética puede atravesar la pared de carcasa a través de la guía de ondas con el vidrio como dieléctrico.

20 En el dibujo explosionado de la figura 1 se representa en la sección transversal una transición a modo de ejemplo según el estado de la técnica. El dibujo muestra un conector de enchufe HF coaxial 100 con un conductor interior 102 y un conductor exterior 101 para la conexión a una carcasa 300. La generación de la señal HF a través de la pared de carcasa, así como la conexión del conector de enchufe HF 100, se llevan a cabo mediante el elemento de conexión 200 que, en este caso, se suelda de forma impermeable al gas en la pared de carcasa. El elemento de conexión 200 también presenta un conductor interior 202 y un conductor exterior 201. El espacio entre el conductor interior 202 y el conductor exterior 201 se rellena con un material de vidrio, a fin de garantizar la estanqueidad al gas.

25 Después de soldar el elemento de conexión 200, el conector de enchufe coaxial 100 se coloca en una posición centrada sobre el conductor interior 202 del elemento de conexión 200. Para ello, el conductor interior 102 del conector de enchufe 100 dispone en su extremo de un contacto de resorte correspondiente ("tulipa").

30 Debido a las tolerancias en los procesos de fabricación de los componentes implicados, en la guía de ondas se produce una discontinuidad en la zona de transición entre el conector de enchufe y la carcasa. Esto se puede ver claramente en la representación ampliada de la zona de transición según la figura 2. La tulipa suele estar situada más atrás a una pequeña distancia $\Delta 1$ (en relación con el conductor exterior 101), a fin de evitar que se superponga. El elemento de conexión 200 se inserta más profundamente en la carcasa 300 a una distancia determinada $\Delta 2$ para que no sobresalga. Como consecuencia de estas tolerancias en la zona de transición resultan saltos no deseados en la relación entre el diámetro interior del conductor exterior y el diámetro exterior del conductor interior.

35 Esta estructura da lugar a que la capacitancia de la guía de ondas disminuya en una sección corta, aumentando así la impedancia de la línea. Debido al salto de impedancia se producen reflexiones significativas, especialmente en la gama por encima de 20 GHz, que pueden resultar un inconveniente para el funcionamiento del módulo de alta frecuencia.

40 El documento US 4,737,123 A describe una carcasa HF con una conexión de enchufe HF coaxial para conectar una línea HF coaxial a la carcasa HF. Entre la conexión de enchufe y la carcasa HF hay un elemento elástico que establece el contacto eléctrico con respectivamente una brida para el contacto de la carcasa HF o de las carcasas HF. La configuración elástica por medio de las dos bridas permite un contacto seguro incluso en caso de temperaturas variadas.

45 La invención se basa en la tarea de mejorar la estructura conocida para la conexión de una línea coaxial HF a una carcasa HF, de manera que se reduzcan el salto de impedancia descrito en la transición y las reflexiones asociadas.

Esta tarea se resuelve con el objeto según la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

50 De acuerdo con la invención, entre el conector de enchufe y la carcasa y adyacente a ambos se introduce un elemento de compensación. Éste se configura de manera que, al menos en un rango de ángulos perimetrales $\leq 360^\circ$ del conector de enchufe HF coaxial, se extienda en la dirección radial más hacia el conductor interior que el conductor exterior del conector de enchufe. En este caso, el elemento de compensación no entra en contacto con el conductor interior.

55 El elemento de compensación se encarga de que el conductor exterior de la conexión de enchufe se aproxime más al conductor interior en la zona de la transición. Gracias a esta medida aumenta la capacitancia local en la zona de transición, por lo que es posible reducir la discontinuidad y las reflexiones que la misma conlleva. Como resultado, la

impedancia de la guía de ondas en el campo de transición se desvía lo menos posible del valor estándar (50 ohmios o 75 ohmios) de la impedancia de línea.

La forma del elemento de compensación puede variar en gran medida siempre que se cumpla la regla fundamental anterior. El elemento de compensación se configura como un elemento plano con una perforación para el conductor interior. En una variante ventajosa, la perforación puede realizarse circular análogamente a la estructura circular de la conexión de enchufe coaxial y disponerse concéntricamente.

El elemento de compensación según la invención se puede fabricar de un modo sencillo y económico a partir de una chapa metálica delgada. En este caso conviene utilizar acero pasivado, dado que de este material también se fabrica una pluralidad de conectores de enchufe. Según sea necesario, también es posible aplicar a un material base dieléctrico cualquier otro tipo de recubrimiento de superficie, por ejemplo, oro galvanizado.

Otra ventaja de la invención consiste en que el uso según la invención del elemento de compensación no requiere una modificación de los demás componentes implicados.

La invención no se limita en absoluto a los elementos de conexión estancos al gas mencionados al principio. Si no se desea un cierre hermético de la carcasa, también es posible utilizar un elemento de cierre a base de teflón en lugar de un material de vidrio.

Convenientemente, el elemento de compensación se sujeta a la carcasa antes del montaje de la clavija de enchufe.

La invención se explica por medio de ejemplos de realización concretos haciéndose referencia a las figuras. Se muestra en la:

Figura 1 la representación explosionada de una conexión de enchufe HF coaxial en una carcasa cerrada herméticamente según el estado de la técnica;

Figura 2 la representación detallada de una conexión de enchufe HF coaxial montada por completo según la figura 1;

Figura 3 la representación explosionada de una conexión de enchufe HF coaxial en una carcasa cerrada herméticamente según la invención;

Figura 4 la representación detallada de una conexión de enchufe HF coaxial montada por completo según la figura 3;

Figura 5 la representación explosionada en 3D de una conexión de enchufe HF coaxial según la invención;

Figura 6 varios elementos de compensación fabricados de una chapa según la invención;

Figura 7 varias configuraciones adecuadas del elemento de compensación según la invención;

Figura 8 un resultado de simulación para la curva del factor de reflexión de entrada sobre la frecuencia de dos conexiones de enchufe HF coaxiales conectadas en cadena (con y sin el elemento de compensación según la invención),

Figura 9 un resultado de simulación para la curva de la impedancia en el dominio temporal de dos conexiones de enchufe HF coaxiales conectadas en cadena (con y sin el elemento de compensación según la invención).

Las figuras 3 y 4 muestran la representación explosionada de una conexión de enchufe HF coaxial 10 en una carcasa cerrada herméticamente según la invención. En la pared de la carcasa 300 se suelda una pieza de conexión coaxial 200 que permite un cierre hermético de la carcasa. Entre la carcasa 300 y el conector de enchufe 100 se encuentra el elemento de compensación 400 según la invención. Este último se configura aquí como una chapa metálica fina con una perforación circular 401 que se posiciona concéntricamente con respecto a la estructura coaxial del conductor. Como se deduce de las figuras, el diámetro de la perforación circular 401 del elemento de compensación 400 se elige de manera que sea menor que el diámetro interior del conductor exterior 101 del conector de enchufe 100. Como consecuencia del aumento local de la capacitancia en la zona de transición entre el conector de enchufe 100 y la carcasa/pieza de conexión 300/200, se reduce o elimina por completo la discontinuidad en la impedancia característica debido a las tolerancias de componente descritas.

El diámetro interior del conductor exterior 201 del elemento de conexión 200 depende especialmente de la constante dieléctrica del material existente entre el conductor interior 202 y el conductor exterior 201. En la realización mostrada en las figuras 3 y 4, los diámetros interiores del conductor exterior del elemento de conexión 200 y del conector de enchufe 100 son aproximadamente iguales. Aun así, hay que hacer constar que las variantes con diámetros interiores diferentes también se realizan de acuerdo con la invención, dado que el efecto según la invención del elemento de compensación también es eficaz en configuraciones de este tipo.

La figura 5 muestra la conexión de enchufe HF según la invención en otra realización en una representación 3D. Después de la inserción de la pieza de conexión 200 en la carcasa 300, se coloca el elemento de compensación plano 400, introduciéndose el conductor interior 202 de la pieza de conexión a través de la perforación circular 401 del elemento de compensación 400. A continuación, el conector de enchufe coaxial 100 se aplica juntando los conductores interiores y se fija a la carcasa por medio de dos conectores de rosca 105. El conector de enchufe 100,

que forma un extremo de la línea coaxial a conectar a la carcasa 300, puede integrarse con la línea coaxial o conectarse a ésta de forma desmontable.

5 La figura 6 muestra un campo de distintos elementos de compensación 400 que se elabora de la misma chapa mediante un proceso cáustico. Dado que normalmente los elementos sólo presentan unas dimensiones reducidas, se puede obtener una gran cantidad de elementos de compensación de este tipo a partir de una sola chapa. De este modo es posible una fabricación económica basada en procesos estándar.

10 La figura 7 muestra cuatro realizaciones diferentes en relación con el diseño del elemento de compensación 400 y, en concreto, respectivamente en relación con la sección transversal del conductor interior del elemento de conexión y del conductor exterior del conector de enchufe. Para ello, la posición del perímetro interior del conductor exterior 101 del conector de enchufe, así como del perímetro exterior del conductor interior 202 del elemento de conexión se muestran tal y como aparecen en la vista lateral en dirección axial.

La realización según a) corresponde a las realizaciones mostradas en las figuras 3 a 6, es decir, la perforación circular 401 en el elemento de compensación 400 posicionada concéntricamente con respecto a la estructura de la línea coaxial.

15 La realización según b) muestra un elemento de compensación con una perforación en forma de un triángulo. Aquí están disponibles tres rangos de ángulos perimetrales α_1 , α_2 y α_3 , dentro de los cuales el elemento de compensación 400, visto en dirección radial, se encuentra más cerca del eje central de la línea coaxial (y por lo tanto más cerca del conductor interior 202) que el conductor exterior 101. En el ejemplo según a) hay exactamente un rango de ángulos perimetrales de este tipo que es exactamente de 360° .

20 La realización según c) muestra de nuevo una perforación circular en el elemento de compensación, sin embargo, el círculo está dispuesto excéntricamente con respecto a la estructura de la línea coaxial. El resultado es un rango de ángulos perimetrales α de más de 180° , dentro del cual el elemento de compensación 400 se encuentra en la dirección radial más cerca del centro que el conductor exterior 101.

25 Finalmente, la realización según d) muestra un elemento de compensación 400 que, en un amplio rango de ángulos perimetrales, presenta un desarrollo circular con un radio mayor que el diámetro interior del conductor exterior 101 y que sólo difiere del desarrollo circular en un pequeño rango de ángulos perimetrales dentro del cual presenta un abombamiento en dirección hacia el centro. Por consiguiente, aquí también resulta un rango de ángulos perimetrales α dentro del cual el elemento de compensación 400 se encuentra en la dirección radial más cerca del centro que el conductor exterior 101.

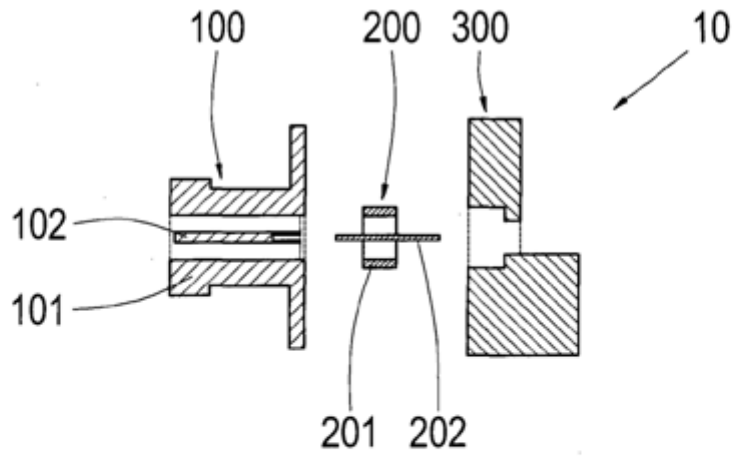
30 Las figuras 8 y 9 muestran resultados de simulación para el efecto del elemento de compensación según la invención para dos transiciones conectadas en cadena (la así llamada configuración back-to-back), es decir, la señal pasa sucesivamente a través de dos de las conexiones de enchufe HF descritas que están dispuestas en la cara delantera y la cara trasera de la misma carcasa.

35 En la figura 8 se representa la curva del factor de reflexión de entrada sobre la frecuencia y, concretamente, con (curva 12) y sin el elemento de compensación (curva discontinua 11). Se puede ver claramente que, gracias a la medida según la invención, el factor de reflexión de entrada en el rango de 20 GHz mejora de forma significativa.

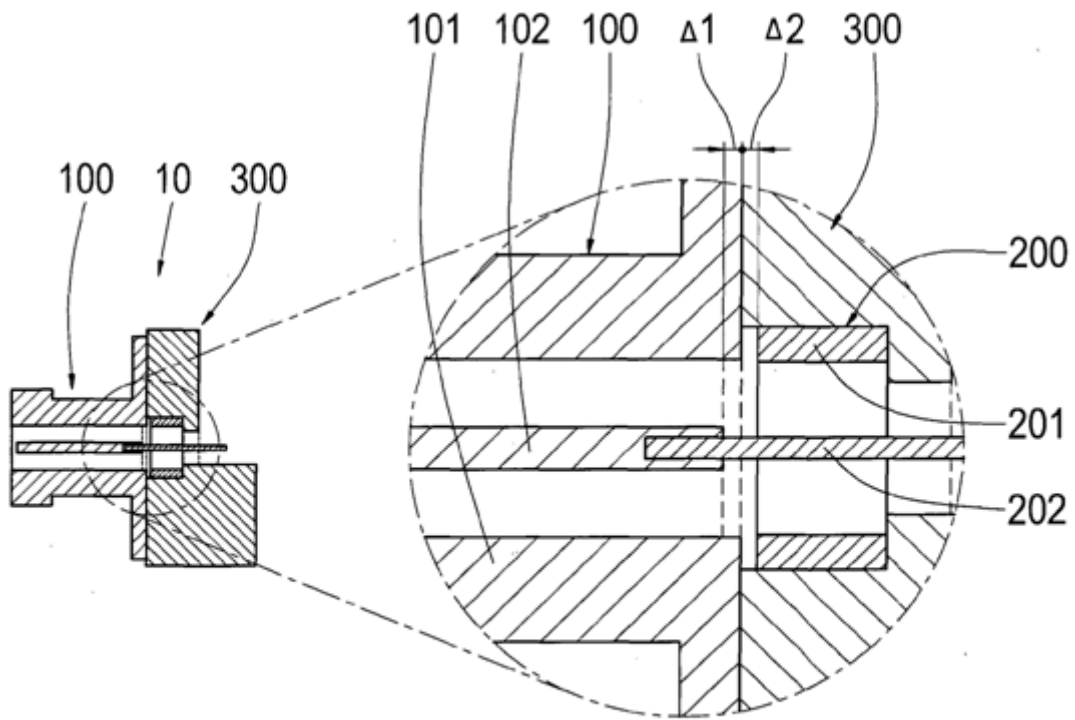
40 La figura 9 muestra el resultado de simulación en el dominio temporal para la misma configuración back-to-back. Se representa la curva de la impedancia a lo largo del tiempo. El objetivo consiste en mantener la curva de impedancia lo más constante posible en el rango del valor estándar de 50 ohmios. Cuanto menor es la desviación de este valor a lo largo del tiempo, mejor es la adaptación entre todas las frecuencias. En la curva de impedancia de la estructura no compensada (curva discontinua 14) se muestran picos inductivos claros en el rango de 55 ps o 250 ps de más de 52 ohmios que se asignan respectivamente a una transición. Como puede verse en la figura 9 en el desarrollo de la curva 13, gracias al elemento de compensación según la invención se reducen considerablemente los picos.

REIVINDICACIONES

1. Carcasa HF con una conexión de enchufe HF coaxial (10) para la conexión de una línea HF coaxial a la carcasa HF (300), que comprende:
- 5 - un conector de enchufe coaxial (100) que forma el extremo de la línea HF con un conductor interior (102) y un conductor exterior (101),
- una pieza de conexión coaxial (200) dispuesta en un orificio de la carcasa (300), cuyo conductor interior (202) se inserta en el conductor interior (102) del conector de enchufe coaxial (100),
- 10 - disponiéndose entre el conector de enchufe (100) y la carcasa (300) y adyacente a ambos un elemento de compensación (400) que, al menos en un rango de ángulos perimetrales $\leq 360^\circ$ del conector de enchufe HF coaxial (10), se extiende en la dirección radial más hacia el conductor interior (202) que el conductor exterior (101) del conector de enchufe (100) y sin entrar en contacto con el conductor interior (202),
- presentando el elemento de compensación (400) una perforación (401) para el conductor interior (202),
- 15 - reduciéndose mediante el elemento de compensación (400) un salto de impedancia en la transición entre el conector de enchufe y la carcasa y las reflexiones asociadas, caracterizada por que el elemento de compensación (400) se configura plano.
2. Carcasa HF con una conexión de enchufe HF coaxial (10) según la reivindicación 1, caracterizada por que la perforación (401) es circular y se dispone concéntricamente con respecto a la estructura de la conexión de enchufe HF coaxial.
- 20
3. Carcasa HF con una conexión de enchufe HF coaxial (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el elemento de compensación (400) se compone de un material conductor o de un material no conductor que presenta un recubrimiento conductor.
- 25
4. Carcasa HF con una conexión de enchufe HF coaxial (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que, en la pieza de conexión coaxial (200), el espacio entre el conductor interior (202) y el conductor exterior (201) se rellena de una sustancia sólida dieléctrica, especialmente de vidrio.
- 30
5. Carcasa HF con una conexión de enchufe HF coaxial (10) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la pieza de conexión (200) se une a la carcasa de forma estanca al gas y a la humedad.



Estado de la técnica Fig. 1



Estado de la técnica Fig. 2

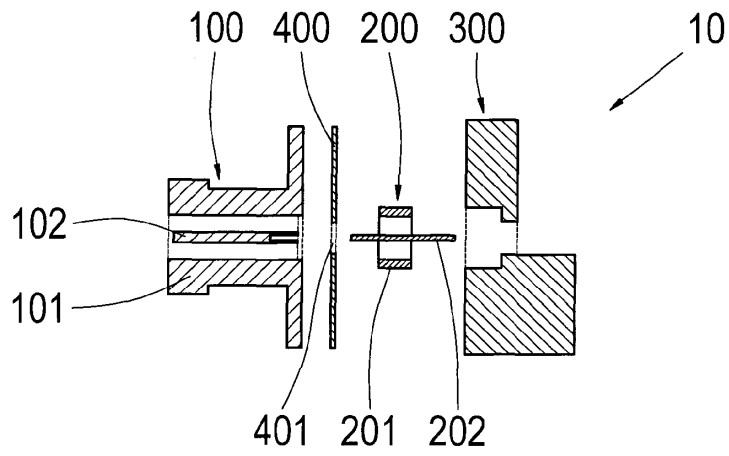


Fig. 3

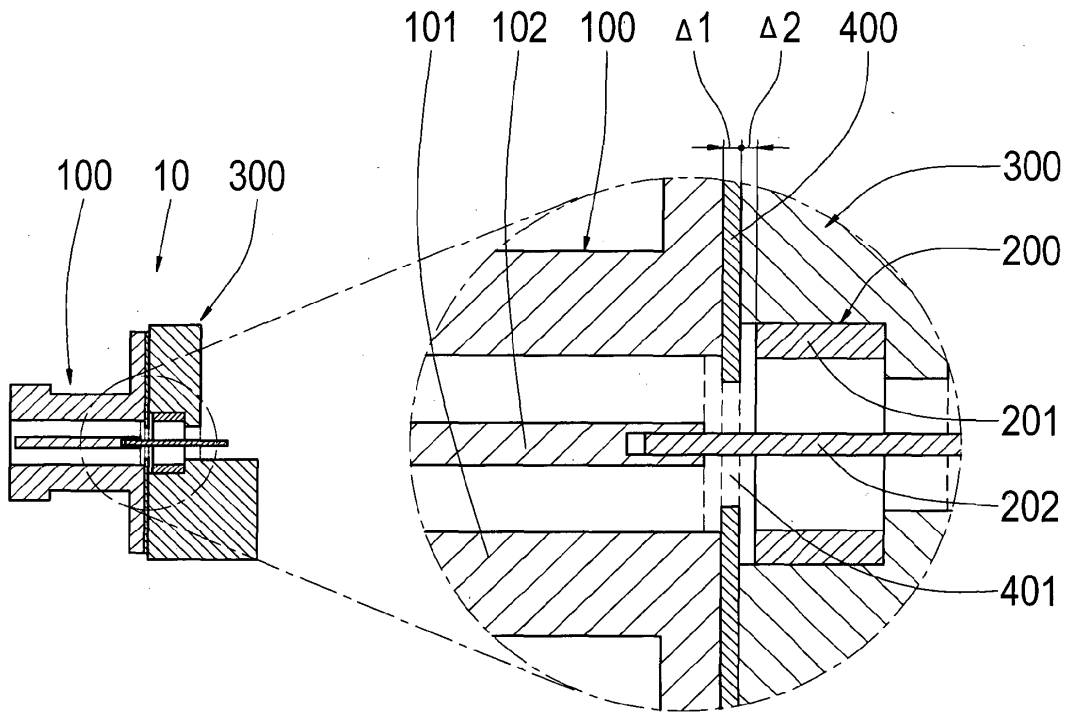


Fig. 4

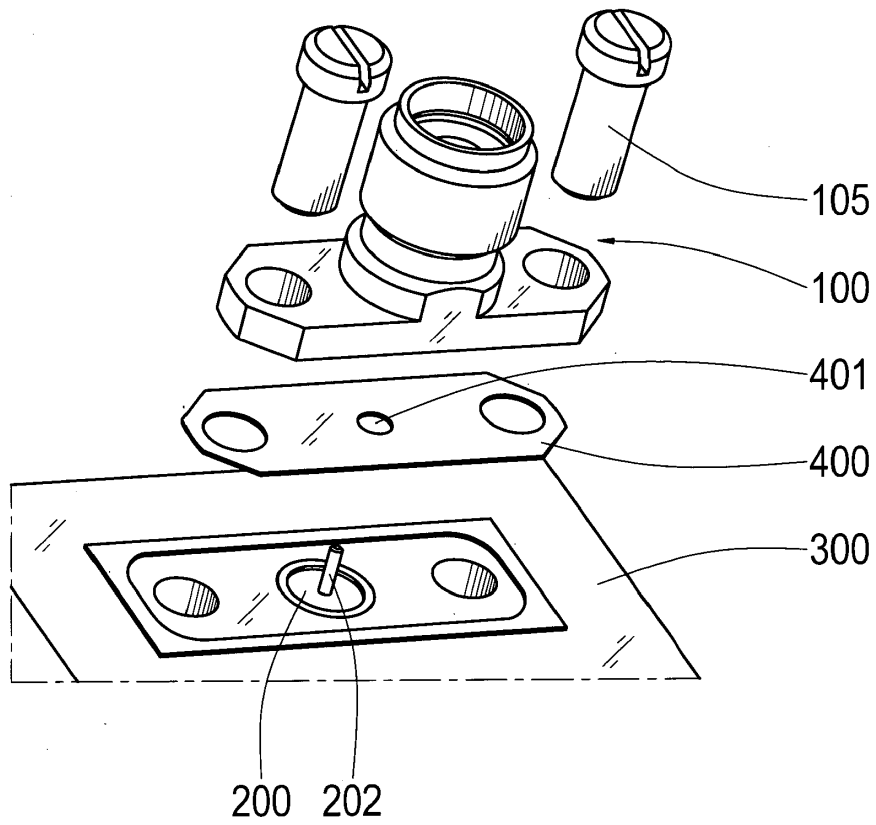


Fig. 5

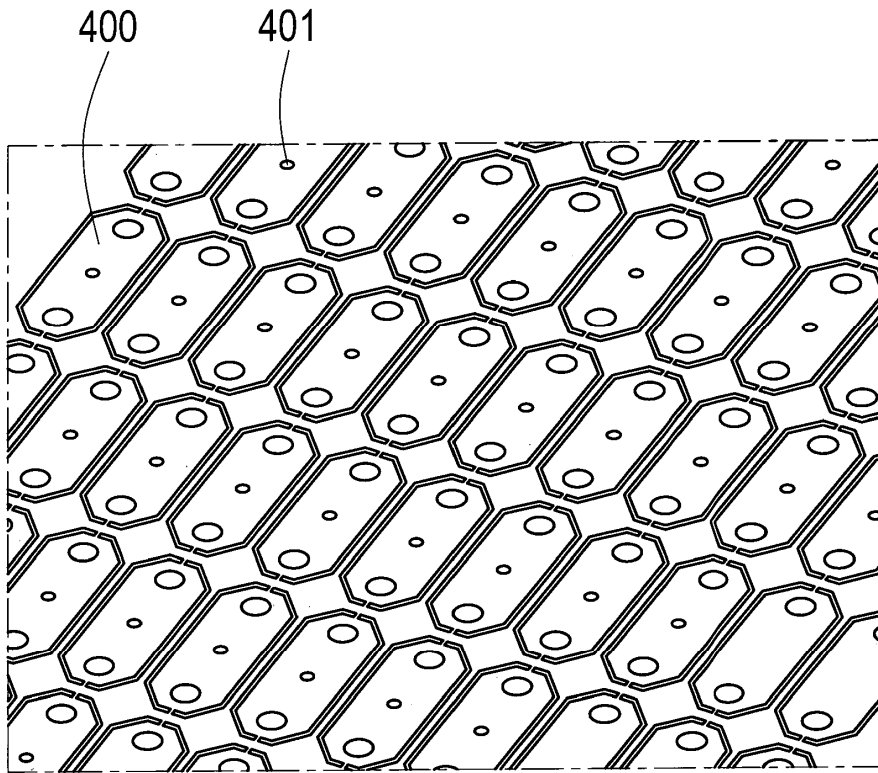
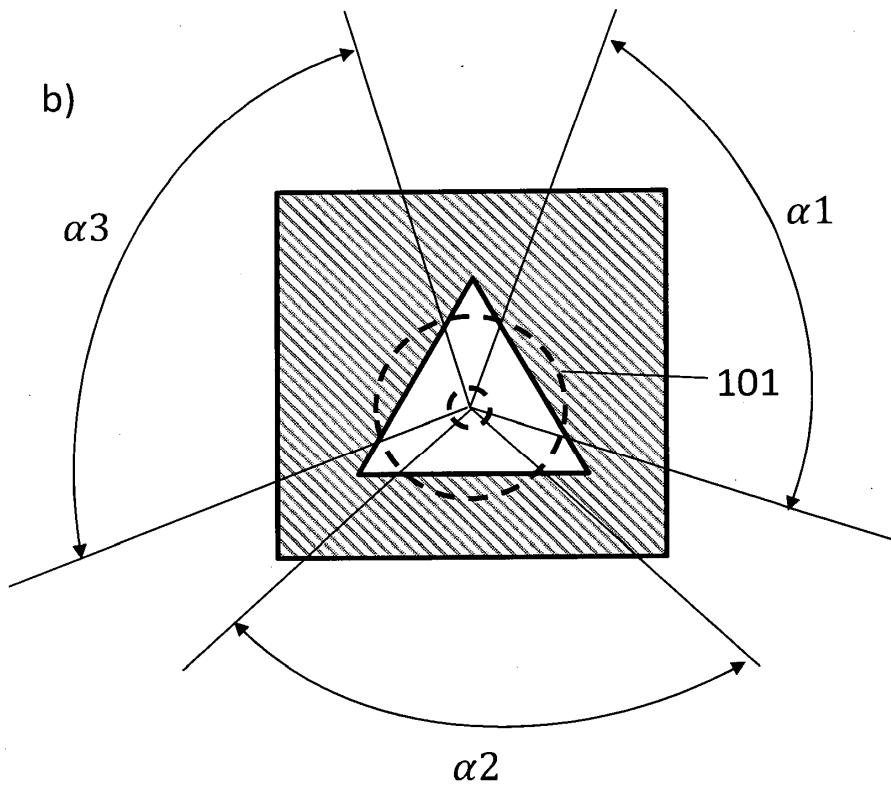
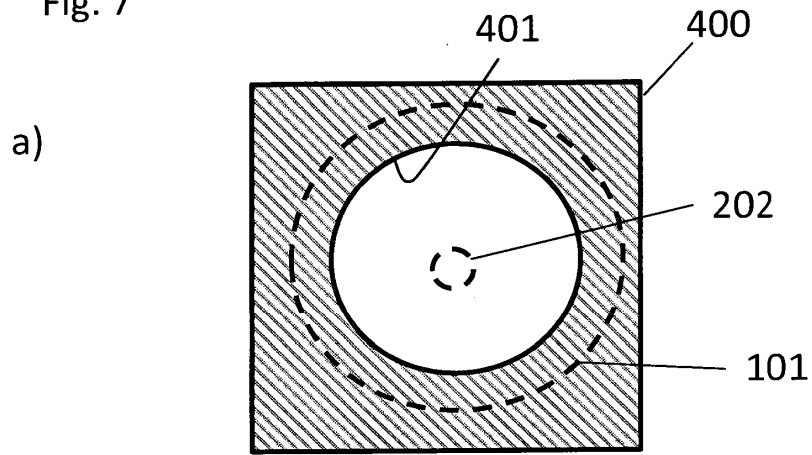
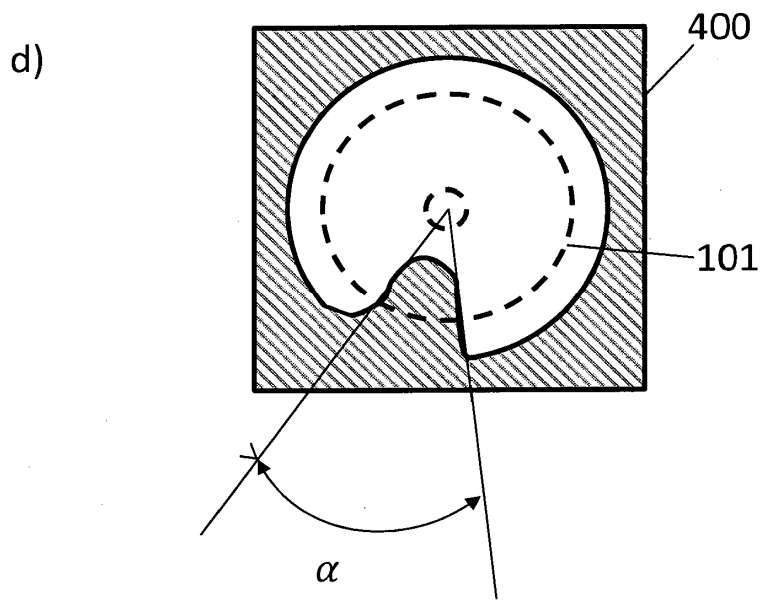
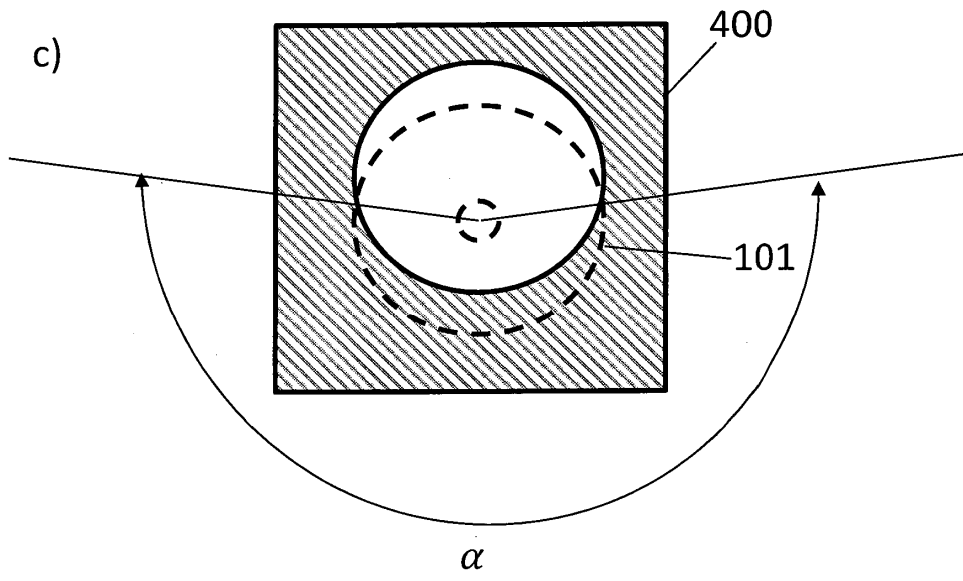


Fig. 6

Fig. 7





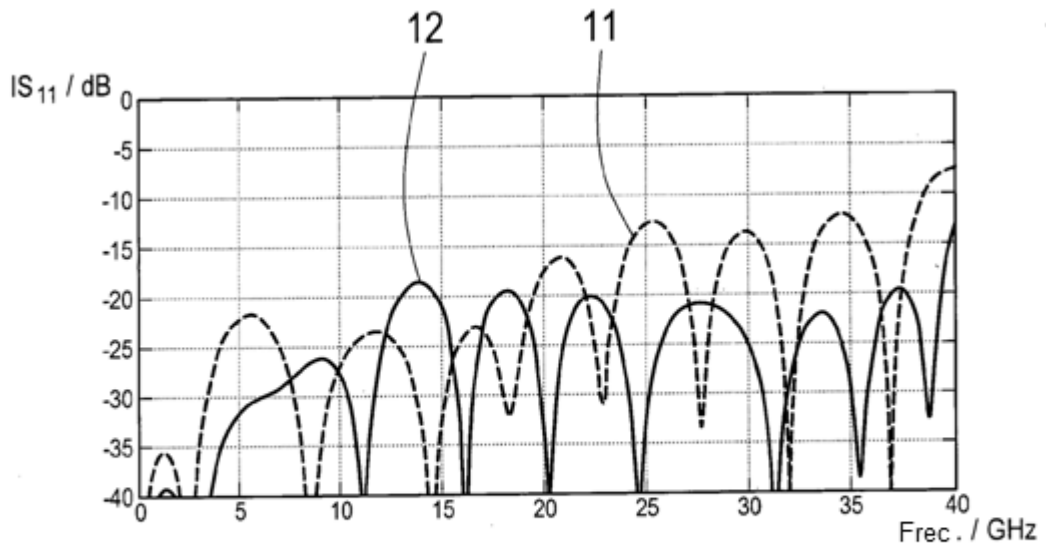


Fig. 8

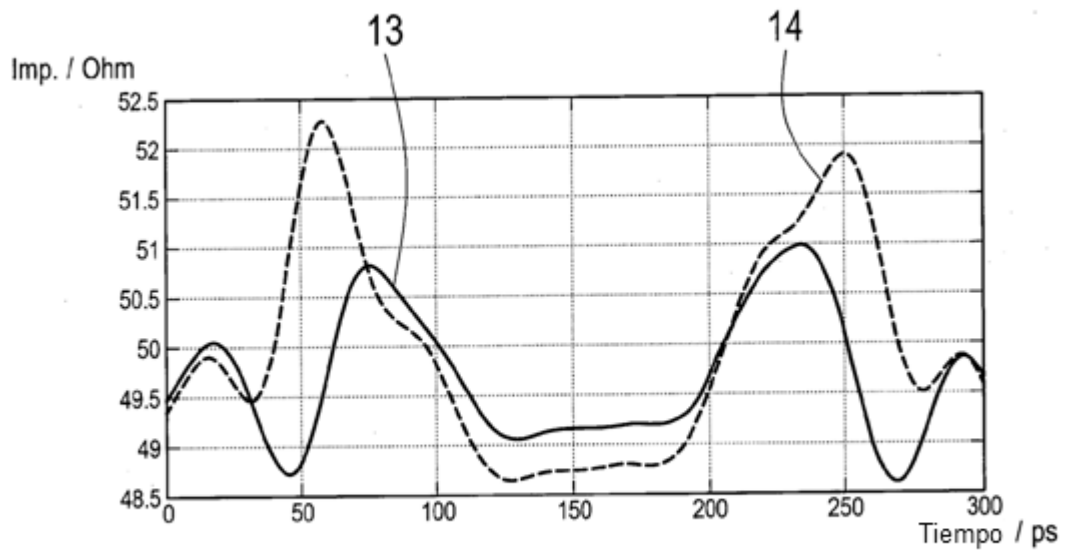


Fig. 9