



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 334 038**

⑤1 Int. Cl.:
H01P 7/06 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05110380 .2**

⑨6 Fecha de presentación : **04.11.2005**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1655802**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **10.05.2006**

⑤4 Título: **Sistema de compensación en temperatura regulable para resonador de microondas.**

③0 Prioridad: **04.11.2004 FR 04 52568**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.03.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.03.2010

⑦3 Titular/es: **Thales**
45, rue de Villiers
92200 Neuilly-sur-Seine, FR

⑦2 Inventor/es: **No consta**

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

ES 2 334 038 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de compensación en temperatura regulable para resonador de microondas.

5 La invención se refiere a los resonadores de microondas que se utilizan generalmente en el ámbito de las comunicaciones terrestres o espaciales.

Se recuerda que un resonador de microondas es un circuito electromagnético sintonizado para dejar pasar una energía con una frecuencia de resonancia precisa.

10 Los resonadores de microondas pueden ser utilizados para realizar filtros con el fin de rechazar las frecuencias de una señal que se encuentra fuera de la banda pasante del filtro.

15 Un resonador se presenta en forma de una estructura que forma una cavidad llamada cavidad resonante cuyas dimensiones están definidas para obtener la frecuencia de resonancia deseada.

Así cualquier cambio en las dimensiones de la cavidad que introduce un cambio de volumen de esta última provoca un desplazamiento de su frecuencia de resonancia y por consiguiente un cambio de la banda pasante del filtro.

20 Los cambios de dimensiones de una cavidad resonante pueden ser producidos por dilataciones o contracciones de las paredes de la cavidad provocadas por cambios de temperaturas, tanto más importantes cuando el material tiene un coeficiente de dilatación térmica elevado.

25 Varias técnicas son conocidas para compensar la variación de volumen de una cavidad, inducida por los cambios de temperaturas con el fin de mantener la frecuencia de resonancia en el valor predefinido en condiciones de temperatura normales (temperatura ambiente en torno a los 20°C).

30 Estas técnicas se basan lo más a menudo en la utilización de piezas que entran en la estructura de la cavidad propiamente dicha y que están constituidas por materiales con coeficiente de dilatación térmica diferente, siendo uno de estos coeficientes mucho más bajo que el otro. Las piezas están dispuestas de forma que las tensiones de dilatación entren en oposición provocando una deformación de la cavidad en el sentido de una reducción del volumen cuando aumenta la temperatura.

35 De forma clásica, se utiliza un primer material con coeficiente de dilatación térmica muy bajo tal como el Invar®. El segundo material utilizado es generalmente aluminio, material que tiene un coeficiente de dilatación térmica más elevado que el Invar pero que por el contrario presenta, además de su baja densidad y por consiguiente su ligereza, un poder de disipación térmica elevado, haciéndolo particularmente apto para las aplicaciones espaciales.

40 Basándose en este mismo principio de utilización de dos materiales con coeficiente de dilatación térmica diferente, existen igualmente dispositivos de compensación externos a la cavidad. Se podrá hacer referencia para más detalle, a la descripción de un dispositivo de compensación en temperatura realizada por ejemplo en la solicitud de patente EP 1.187.247 del 28 de Agosto de 2001.

45 El inconveniente de estas diferentes soluciones reside en el hecho de que cada dispositivo de compensación en temperatura debe tener dimensiones adaptadas a la longitud de la cavidad resonante con el cual se asocia o del cual forma parte. Dispositivos de compensación en temperatura deben ser realizados con dimensiones adaptadas a cada cavidad de longitud diferente.

50 La presente invención permite resolver este problema proponiendo un sistema adaptado tanto a cavidades de idéntica longitud como a cavidades de longitudes diferentes.

La invención propuesta permite además proponer un sistema de compensación en temperatura que confiere al resonador una alta estabilidad en temperatura obtenida por el dispositivo de regulación del indicado sistema.

55 La presente invención tiene por objeto un dispositivo que comprende un resonador de microondas provisto de al menos una cavidad con una frecuencia de resonancia predefinida, comprendiendo el dispositivo igualmente un sistema de compensación en temperatura realizado en un material con coeficiente de dilatación térmica muy bajo con relación al del material con el cual se realiza la cavidad principalmente caracterizado porque el sistema de compensación en temperatura comprende una estructura que permite contra reaccionar a los efectos inducidos en el resonador mediante variaciones de temperatura de forma que la frecuencia de resonancia de la cavidad permanezca comprendida dentro de un margen predeterminado, caracterizándose igualmente este dispositivo porque comprende un dispositivo de regulación de la compensación en temperatura apto para modificar el volumen de la cavidad para regular el valor de la frecuencia de resonancia a su valor predefinido. El sistema de regulación permite realizar una corrección del volumen de la cavidad aumentándolo o disminuyéndolo cuando la compensación no es suficiente con el fin de obtener una cavidad cuya frecuencia de resonancia corresponda a la frecuencia de resonancia predefinida.

Según otra característica, el sistema de compensación en temperatura y el dispositivo de regulación de la compensación en temperatura se acoplan entre ellos y con el resonador con el fin de ejercer fuerzas sobre la caperuza de la cavidad, según un eje correspondiente al eje longitudinal de la cavidad, comprendiendo esta última una pared cilíndrica que presenta un eje longitudinal y dos extremos opuestos de los cuales uno está obturado por la caperuza deformable.

Según un modo de realización preferido, la caperuza comprende una base que obtura un extremo de la cavidad y un vástago contiguo a la base y que se extiende fuera de la cavidad según el eje longitudinal de esta última, de forma que el dispositivo de regulación de la compensación esté dispuesto alrededor de este vástago, estando este dispositivo constituido por un elemento constitutivo del sistema de compensación en temperatura, realizándose el indicado elemento en un material con coeficiente de dilatación térmica muy bajo.

Ventajosamente, el dispositivo de regulación de la compensación se realiza por medio de un tornillo de eje hueco por el interior del cual pasa el vástago de la caperuza, comprendiendo el tornillo un roscado en su pared externa.

Según otra característica, el sistema de compensación en temperatura comprende dos barras constituidas en un material que tiene un coeficiente de dilatación térmica muy bajo, estando estas barras dispuestas de forma diametralmente opuesta alrededor de la cavidad y la cavidad presenta dos alerones sobre cada uno de los cuales se fija una de las barras.

Las barras se encuentran a uno y otro lado de la base de la caperuza y están acoplados entre sí por encima de esta base por medio de un estribo provisto de un paso roscado para el tornillo de eje hueco y el vástago de la caperuza que atraviesa el tornillo.

El dispositivo de regulación de la compensación comprende una contra tuerca roscada por encima del estribo alrededor del tornillo.

Según otra característica, la pared que forma la cavidad del resonador y sus alerones se realiza en aluminio y el tornillo de regulación de la compensación se realiza en Invar.

Otras particularidades y ventajas de la invención aparecerán claramente con la lectura de la descripción que se da a continuación y que se facilita a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo y con respecto a las figuras en las cuales:

- La figura 1 representa el esquema de una vista en sección de un dispositivo según un modo preferido de realización de la presente invención;

- La figura 2 representa un esquema de conjunto de un dispositivo con dos cavidades resonantes;

- La figura 3 representa una vista por encima del tornillo de regulación de la compensación en temperatura.

El dispositivo 1 ilustrado en la figura 1 comprende al menos un resonador de microondas 10, un sistema de compensación en temperatura 20 para este resonador y un dispositivo de regulación de la compensación 40. Según una realización preferida, el sistema de compensación en temperatura comprende el dispositivo de regulación de la compensación 40.

Así el sistema de compensación 20 permite compensar las variaciones de volumen de la cavidad del resonador inducidas por un aumento de temperatura modificando el volumen de esta cavidad con el fin de que la frecuencia de resonancia de la cavidad permanezca comprendido en una horquilla predeterminada.

El sistema de regulación permite realizar una corrección del volumen de la cavidad aumentándolo o disminuyéndolo cuando la compensación no es suficiente con el fin de obtener una cavidad cuya frecuencia de resonancia corresponda a la frecuencia de resonancia predefinida, es decir la frecuencia de resonancia de la cavidad en un funcionamiento en condiciones normales de temperatura.

El sistema de compensación en temperatura y de regulación propuesto según la invención permite así mantener la frecuencia de resonancia de un resonador a pesar de las variaciones de temperaturas al cual puede someterse y eso, incluso si las cavidades de los resonadores tienen longitudes ligeramente diferentes (del orden del mm o de algunos mm).

En todos los casos, este sistema confiere al resonador una alta estabilidad en temperatura gracias al dispositivo de regulación.

El resonador 10 ilustrado en la figura 1 se presenta en forma de una cavidad cilíndrica 11 provista de un fondo 111 que puede acoplarse a otra cavidad (representada en la figura 2) y una caperuza 112. La caperuza 112 tiene una base cilíndrica 113 fijada a la cavidad, prolongándose por un vástago 114 de diámetro más pequeño, estando este vástago situado en el eje longitudinal de la cavidad 11.

ES 2 334 038 T3

La cavidad 11 presenta en su pared exterior dos alerones diametralmente opuestos 115 y 116, que se extienden sustancialmente sobre las tres cuartas partes de su altura tomados por su parte elevada es decir en dirección a la caperuza.

5 Sobre estos alerones se fijan respectivamente por su extremo bajo 210 y 220 barras 21 y 22 constituidas en un material con coeficiente de dilatación térmica muy bajo. Las barras se extienden a uno y otro lado de la base de la caperuza 113 paralelamente a su eje longitudinal es decir a su vástago 114.

10 Las dos barras se fijan por su extremo elevado a un estribo 30 que presenta una parte 32, encajando el extremo de las barras 21 y 22 y una parte transversal 33 que se extiende entre las barras y que presenta un paso 34 para el vástago 114 de la caperuza, enmarcando así este último a través del elemento de ajuste 40 del vástago constitutivo del sistema de compensación en temperatura. Este elemento 40 se realiza en un material con coeficiente de dilatación térmica muy bajo. El conjunto de estos elementos permite obtener una compensación en temperatura.

15 Así, las barras se posicionan a uno y otro lado del plano de la base 113 de la caperuza, el cual es tomado como plano de referencia con relación a las deformaciones que puede experimentar la caperuza bajo el efecto del sistema de compensación en temperatura y del sistema de regulación de esta compensación.

20 El dispositivo de regulación de la compensación en temperatura comprende el elemento de ajuste 40. Este elemento 40 se realiza con este fin en forma de un tornillo 40 que presenta un eje hueco de diámetro adaptado al diámetro del vástago 114 de forma que sea colocado alrededor del vástago. El tornillo penetra en el paso 34 roscado del estribo 30. El tornillo 40 se rosca sobre su pared exterior, su pared interna es lisa. El vástago 114 es liso, el montaje entre el vástago 114 y el tornillo 40 es deslizante, la unión entre los dos elementos se realiza por pinzamiento (adherencia) del tornillo 40 sobre el vástago 114 con la ayuda de los tornillos 62 y 63 alojados en la cabeza 41 del tornillo.

25 El tornillo 40 puede así ser montado o bajado alrededor del vástago 114. Una contra tuerca 50 se sitúa por encima del paso previsto en el estribo 30 para fijar la posición del tornillo cuando este último se regula.

30 La cabeza 41 del tornillo 40 es ranurada y forma varias partes que presentan una elasticidad que cuando las mismas se aprietan provocan un pinzamiento del vástago 114. Con este fin, la cabeza 41 del tornillo comprende dos alojamientos diametralmente opuestos con relación al eje del vástago 114 para el paso de los dos tornillos 62 y 63 dispuestos en oposición con el fin de asegurar el apriete de las partes de esta cabeza alrededor del vástago 114.

35 Las barras 21, 22 y el tornillo 40 son de un material con coeficiente de dilatación térmica muy bajo como por ejemplo el Invar®.

40 El resonador 10 a saber la cavidad 11, sus alerones 115, 116 y la caperuza 112 están hechos de un material que presenta un poder de disipación térmica elevado como por ejemplo el aluminio pero con coeficientes de dilatación térmica superior al de las barras 21 y 22 y del tornillo 40.

El sistema de compensación en temperatura comprende las dos barras unidas con la cavidad e igualmente con la caperuza por medio del estribo y del tornillo.

45 La posición del tornillo 40 se regula por mediciones de frecuencia de resonancia realizadas en condiciones reales de funcionamiento del resonador, es decir después de haber sometido el resonador a temperaturas en las cuales será llevado a funcionar.

50 Así cuando la cavidad tiende a alargarse bajo los efectos de un aumento de la temperatura, las barras y el tornillo ejercen tensiones que aseguran presiones en el eje de la caperuza que provocan una deformación de esta última.

La frecuencia de resonancia permanece comprendida en una horquilla predeterminada de valores. Se procede entonces a la regulación de la compensación atornillando o desatornillando el tornillo 40 con el fin de llevar la frecuencia de resonancia al valor predefinido.

55 El dispositivo de regulación 40 ofrece una latitud de proximidades +/-10% sobre la compensación nominal ejercida por los barras y el tornillo, obteniéndose esta latitud ajustando la posición del tornillo.

60 La figura 2 ilustra una vista de conjunto de un dispositivo según la invención. En este ejemplo el resonador comprende dos cavidades resonantes que se acoplan y llevan respectivamente las referencias 10 y 90. Cada cavidad resonante está equipada con un sistema de compensación en temperatura 20 y por un dispositivo de regulación de la compensación 40 conforme a la presente invención. La entrada de señal es visible en la cavidad 90 y lleva la referencia 91. Los tornillos de apriete 62, 63 del vástago 114 son visibles en esta figura y en la figura 3.

65 La figura 3 permite ilustrar la conformación de la cabeza 41 del tornillo 40 de regulación de la compensación.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo que comprende un resonador de microondas provisto de al menos una cavidad (10) con una frecuencia de resonancia predefinida, comprendiendo el dispositivo igualmente un sistema de compensación en temperatura (20) realizado en un material con coeficiente de dilatación térmica muy bajo con relación al del material con el cual se realiza la cavidad, comprendiendo el indicado sistema de compensación en temperatura (20) una estructura que permite contra reaccionar a los efectos inducidos sobre el resonador por variaciones de temperatura de forma que la frecuencia de resonancia de la cavidad permanezca comprendida dentro de un margen predeterminado, incluyendo la cavidad (10) una pared cilíndrica que presenta un eje longitudinal (A) y dos extremos opuestos de los cuales uno es obturado por una caperuza (113) deformable y el sistema de compensación en temperatura está acoplado con el resonador con el fin de ejercer fuerzas sobre la caperuza de la cavidad, según un eje correspondiente al eje longitudinal (A) de la cavidad, **caracterizado** porque el sistema de compensación en temperatura (20) comprende dos barras (21, 22) constituidas por un material que tiene un coeficiente de dilatación térmica muy bajo, estando estas barras dispuestas de forma diametralmente opuesta alrededor de la cavidad y de un lado a otro de la base de la caperuza (112) y estando acopladas entre si por encima de esta base por medio de un estribo (30), presentando la cavidad dos alerones (115, 116) en cada uno de los cuales se fija una de las barras.

2. Dispositivo que comprende un resonador de microondas provisto de al menos una cavidad según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende además un dispositivo de regulación de la compensación (40) en temperatura apto para corregir el volumen de la cavidad para regular el valor de la frecuencia de resonancia a su valor predefinido cuando la compensación no es suficiente, acoplándose entre si el sistema de compensación en temperatura y el dispositivo de regulación de la compensación en temperatura y acoplándose con el resonador con el fin de ejercer fuerzas sobre la caperuza de la cavidad, según un eje correspondiente al eje longitudinal (A) de la cavidad.

3. Dispositivo que comprende un resonador de microondas provisto de al menos una cavidad según la reivindicación 2, **caracterizado** porque la caperuza comprende una base (112) que obtura un extremo de la cavidad y un vástago (114) contiguo a la base y que se extiende fuera de la cavidad según el eje longitudinal de esta última, estando el dispositivo de regulación de la compensación dispuesto alrededor de este vástago y estando constituido por un elemento (40) constitutivo del sistema de compensación en temperatura (20).

4. Dispositivo que comprende un resonador de microondas provisto de al menos una cavidad según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el dispositivo de regulación de la compensación (40) se realiza por medio de un tornillo de eje hueco por el interior del cual pasa el vástago (114) de la caperuza, estando hecho el tornillo en un material con coeficiente de dilatación térmica muy bajo e incluyendo un roscado (60) sobre su pared externa.

5. Dispositivo que comprende un resonador de microondas provisto de al menos una cavidad según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el estribo (30) está provisto de un paso roscado (34) para el tornillo de eje hueco (40) y el vástago (114) de la caperuza que atraviesa el tornillo.

6. Dispositivo que comprende un resonador de microondas provisto de al menos una cavidad según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el dispositivo de regulación de la compensación (40) comprende una contra-tuerca (50) roscada por encima del estribo (30) alrededor del tornillo (40).

7. Dispositivo que comprende un resonador de microondas provisto de al menos una cavidad según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la pared que forma la cavidad del resonador y sus alerones se realiza en aluminio.

8. Dispositivo que comprende un resonador de microondas provisto de al menos una cavidad según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el tornillo de regulación de la compensación se realiza en Invar.

