



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 309 572**

51 Int. Cl.:
H01P 1/203 (2006.01)
H01P 1/213 (2006.01)
H01P 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04791183 .9**
96 Fecha de presentación : **08.10.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1676334**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2006**

54 Título: **Estructura de acoplamiento para resonadores con forma cilíndrica.**

30 Prioridad: **21.10.2003 DE 103 48 909**
04.10.2004 DE 10 2004 048 274

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

73 Titular/es: **Continental Automotive GmbH**
Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE

72 Inventor/es: **Tschernitz, Maximilian**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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

Estructura de acoplamiento para resonadores con forma cilíndrica.

5 La presente invención se refiere a un elemento de filtro adecuado para filtrar ondas electromagnéticas, en particular filtro pasabanda o filtro de bloqueo de banda, también realizado como filtro de reflexión o similar, que incluye un resonador dieléctrico con forma cilíndrica, así como una o varias líneas, que conducen ondas electromagnéticas hasta o desde el resonador dieléctrico, terminando las líneas en una estructura adecuada de toma de contacto. La presente invención se refiere también a un oscilador construido a partir de un tal elemento de filtro.

10 Los resonadores usuales en el comercio, es decir, los sistemas susceptibles de oscilar, cuyos elementos individuales están sintonizados a una frecuencia (propia) deseada, con lo que cuando se activa el resonador oscilan con esta frecuencia con amplitud decreciente, encuentran múltiples aplicaciones tanto en la técnica de baja frecuencia como también en la técnica de alta frecuencia. En función de la estructura, material y forma, son adecuados por ejemplo como filtro
15 muy sencillo (de banda estrecha), como elemento determinante de la frecuencia de un oscilador, para la medición de características de los materiales en el campo de la AF o como acumulador transitorio de energía electromagnética (utilizado en aceleradores de partículas).

20 En el sector de la técnica de alta frecuencia, se utilizan, en función de la aplicación, resonadores de línea de microbandas, resonadores de cavidad o los llamados resonadores dieléctricos, es decir, configurados la mayoría de las veces a partir de un material cerámico. Estos últimos se utilizan en configuración cilíndrica a menudo como filtros eléctricos o bien electromagnéticos y con ello también como filtros para generar oscilaciones en circuitos resonadores. No obstante, las características que pueden lograrse entonces para tales filtros y en consecuencia también para los osciladores fabricados con ellos (como por ejemplo su nivel de potencia y características en cuanto a ruido), dependen
25 decisivamente del acoplamiento del resonador dieléctrico a las líneas de entrada y/o de salida.

El documento B. S. Virdee "Técnica efectiva para sintonizar electrónicamente un resonador dieléctrico", 13.2.1997, Electronics Letters, IEE Stevenage, GB, págs. 301-302, XP006007083, ISSN: 0013-5194 describe un resonador dieléctrico cilíndrico. Sobre un sustrato existen líneas de RF, que transportan oscilaciones hacia el resonador y desde el resonador. Entre el resonador y el sustrato se encuentra un espaciador.
30

El documento EP 0 533 394 A2 describe el montaje de un resonador de cavidad metálico sobre una placa de metal. El resonador de cavidad está oprimido entonces en paralelo a su eje en perpendicular a la placa. De esta manera se hunde el borde inferior del resonador de cavidad en la placa metálica, con lo que resulta una unión en arrastre de fuerza.
35

Los resonadores dieléctricos como forma cilíndrica se aplican actualmente predominantemente con una de sus superficies frontales configuradas planas a una cierta distancia de la cara superior de una placa de circuitos sobre la misma. Sobre la cara superior de la placa de circuitos se encuentran una o varias líneas, que llevan ondas electromagnéticas hasta y desde el resonador dieléctrico.
40

Una estructura típica que encuentra aplicación múltiple en productos como por ejemplo osciladores locales y filtros para instalaciones de radares, receptores de satélites, servicios distribuidores sin hilos para televisión digital, como servicios de distribución local multipunto (local multipoint distribution services, LMDS) o similares, se ha dibujado esquemáticamente en la figura 8.
45

La estructura mostrada en la figura 8 puede dar lugar, cuando aumentan las frecuencias de servicio, en particular en la llamada banda K, es decir, en la gama de las microondas de 18-26,5 GHz, a considerables problemas en la fabricación de osciladores. La energía transmitida desde la primera línea a la segunda línea no es suficiente aquí en la mayoría de los casos para que sea posible iniciar las oscilaciones de circuitos oscilantes. Por ello en la mayoría de las aplicaciones prácticas se fabrican con tales resonadores cerámicos sólo osciladores con frecuencias de servicio inferiores a 18 GHz.
50

La invención tiene como tarea básica poner a disposición un circuito resonador para un elemento de filtro para filtrar ondas electromagnéticas que evite los inconvenientes citados al principio. En este sentido debe indicarse un acoplamiento mejorado de la(s) línea(s) a resonadores dieléctricos con forma cilíndrica, en particular para osciladores, preferiblemente para frecuencias de servicio superiores a 18 GHz.
55

Esta tarea se resuelve mediante un elemento de filtro para el filtrado de ondas electromagnéticas con las características según la reivindicación 1, así como mediante un oscilador con las características según la reivindicación 15. Ventajosas mejoras y perfeccionamientos que puede utilizarse individualmente o en combinación entre sí, son objeto de las reivindicaciones subordinadas.
60

La invención se construye sobre elementos de filtro genéricos para el filtrado de ondas electromagnéticas, que incluye un resonador dieléctrico con forma cilíndrica, así como una o varias líneas, que terminan en una estructura de toma de contacto y conducen ondas electromagnéticas al o desde el resonador dieléctrico, básicamente estando dispuesto el resonador a una distancia variable de las líneas, pudiendo pensarse en distancias tanto en la extensión longitudinal (eje z) negativa como también alternativamente positiva del resonador.
65

En el primer caso citado - es decir, para un distanciamiento en la extensión longitudinal negativa del resonador - son las líneas, junto a su toma de contacto, preferiblemente parte de una placa de circuitos, que sujeta el resonador, estando prevista según la invención en la placa de circuitos una escotadura en la que el resonador está dispuesto mediante un medio de fijación adecuado.

En el caso alternativo citado, es decir, un distanciamiento en la extensión longitudinal positiva del resonador, está dispuesto en el entorno próximo a la estructura de toma de contacto un objeto cualquiera o también un dispositivo, por ejemplo una superficie de sujeción, una tapa o similar, que sujeta el resonador, estando prevista en el marco de la invención en la superficie de sujeción o bien la tapa, etc., una escotadura en la que está dispuesto el resonador mediante un medio de fijación adecuado.

Mediante la toma de contacto a distancia variable correspondiente a la invención del resonador, aumenta considerablemente la potencia de señal transmisible en comparación con las estructuras utilizadas hasta ahora, por ejemplo según la figura 8, de manera ventajosa. Con ello puede lograrse un inicio seguro de la oscilación y un servicio estable de un oscilador que está fabricado con un elemento de filtro como el citado en condiciones prácticas de servicio, en particular a lo largo de una amplia gama de temperaturas.

Además, puede estar prevista una superficie de sujeción o bien tapa, etc., con una escotadura de sujeción frontal del resonador también cuando acumulativamente con ello el resonador está "hundido" parcialmente en una escotadura de la placa de circuitos, es decir, está dispuesto distanciado en la extensión longitudinal negativa respecto a las líneas que terminan en una estructura de toma de contacto. Una estructura como la indicada facilita por un lado el montaje de la placa de circuitos y de la tapa, etc., y conduce ventajosamente a las llamadas unidades mínimas constructivamente, tal como las que son siempre de interés en particular en la industria del automóvil.

Preferiblemente está dimensionada la escotadura en la placa de circuitos o bien en el dispositivo ya antes mencionado (pieza superficial, tapa, etc.) tal que es posible un equipamiento o montaje autocentrante del resonador, por ejemplo configurando al menos el lado de la entrada ligeramente cónico o con un biselado o chaflán.

Preferiblemente se utiliza un adhesivo o silicona o similares como medio de fijación para el resonador.

Preferiblemente terminan todas las líneas en cada caso en una estructura de toma de contacto configurada separadamente. Como alternativa a ello, pueden finalizar dos o más líneas también en una estructura de toma de contacto configurada conjuntamente.

La estructura de toma de contacto puede estar configurada preferiblemente, al menos por tramos, con forma de hoz, con lo que de manera ventajosa puede lograrse una determinada característica de filtro deseada. Tal como ya se ha mencionado al principio, es decisivo para el servicio de tales elementos de filtro o bien osciladores construidos con ellos que se emita o transmita una suficiente potencia de señal desde la o las líneas.

Como alternativa a ello, puede estar configurada la estructura de toma de contacto preferiblemente como anillo circular de 360° o - de nuevo como alternativa - como segmento circular con un ángulo de abertura variable inferior a 360° . En particular en el último caso citado puede adaptarse mediante una buena elección del ángulo de abertura α , de manera ventajosa, el rendimiento del acoplamiento entre la o las líneas y el resonador, así como minimizarse un indeseado ruido de fases. Así se han acreditado por ejemplo para dos líneas estructuras de toma de contacto con un ángulo de abertura α de unos 160° y para tres líneas estructuras de toma de contacto con un ángulo de abertura de unos 110° y para cuatro líneas estructuras de toma de contacto con un ángulo de abertura de por ejemplo 75° , siendo las indicaciones de ángulos precedentes sólo ejemplos de posibles configuraciones.

En un perfeccionamiento de la invención presenta la estructura de toma de contacto mayores dimensiones que el resonador con forma cilíndrica. Para minimizar el tamaño constructivo y/o aumentar la eficiencia de la transmisión puede - alternativamente a lo anterior y siempre que el resonador esté dispuesto en la superficie de sujeción o bien en la tapa, etc. - presentar la estructura de toma de contacto también dimensiones inferiores a las del resonador con forma cilíndrica.

De manera conveniente, está orientado el resonador esencialmente centrado o bien en el centro de la estructura de toma de contacto, permitiéndose en tomas de contacto según la presente invención, de manera ventajosa, mayores tolerancias de desviación en su posicionamiento que en los circuitos tradicionales, donde ya desviaciones relativamente pequeñas pueden dar lugar a la invalidación funcional del circuito resonador y con ello a que se deseché.

La presente invención es adecuada especialmente para resonadores dieléctricos, con forma cilíndrica, de un elemento de filtro con frecuencias de servicio mayores de 18 GHz. La misma está compuesta además por un oscilador, en particular para instalaciones de radar, servicios de distribución LMDS, receptores de satélite o similares, incluyendo un elemento de filtro antes descrito para filtrar ondas electromagnéticas. De esta manera tienen plena validez las ventajas de la invención también en el marco de un sistema completo.

La invención se describirá ahora a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en base a formas constructivas preferentes.

Allí muestran esquemáticamente:

figura 1 en una vista en planta, una primera estructura de un elemento de filtro que incluye un resonador con forma cilíndrica al que se ha llevado una línea, en cuyo extremo está configurada una estructura de toma de contacto con forma de hoz;

figura 2 en una vista en planta, una segunda estructura de un elemento de filtro que incluye un resonador con forma cilíndrica al que se ha llevado una línea en cuyo extremo esta configurada una estructura de toma de contacto con forma de anillo circular;

figura 3 en una vista en planta, una tercera estructura de un elemento de filtro que incluye un resonador con forma cilíndrica, al que se ha llevado dos líneas, en cuyo extremo están configuradas respectivas estructuras de toma de contacto separadas con forma de hoz;

figura 4 en una vista en planta, una cuarta estructura de un elemento de filtro que incluye un resonador conforma cilíndrica, al que se han llevado dos líneas, que terminan en una estructura de toma de contacto común con forma de hoz;

figura 5 en una vista lateral, la estructura de un elemento de filtro según una de las figuras precedentes 1 a 4 o bien 8, con un resonador correspondiente a la invención dispuesto a distancia variable en el eje z positivo de la estructura de toma de contacto, en una tapa;

figura 6 en una vista lateral, la estructura de un oscilador según una de las figuras precedentes 1 a 4 ó bien 8, con un resonador dispuesto de manera tradicional sobre la estructura de toma de contacto;

figura 7 en una vista lateral, la estructura de un elemento de filtro según una de las figuras precedentes 1 a 4 o bien 8, con un resonador correspondiente a la invención dispuesto a distancia negativa variable en el eje z de la estructura de toma de contacto, en una escotadura de la placa de circuitos; y

figura 8 en una vista en planta, una estructura tradicional de un elemento de filtro que incluye un resonador con forma cilíndrica, al que se han llevado dos líneas de entrada.

En la siguiente descripción de las formas constructivas preferentes de la presente invención, las mismas referencias designan componentes iguales o comparables.

La figura 1 muestra en una vista en planta una primera estructura de un elemento de filtro que incluye un resonador 1 dieléctrico, con forma cilíndrica, al que se ha llevado una línea de entrada 2, en cuyo extremo está configurada una estructura de toma de contacto 4 con forma de hoz. La estructura de toma de contacto 4 con forma de hoz está compuesta por un elemento de arco circular con un ángulo de abertura α variable, al que está conectada una línea usual 2. El ángulo de abertura α es para el ejemplo mostrado en la figura 1 de unos 160°. La anchura de la línea 2 y de la estructura de toma de contacto 4 con forma de hoz puede adaptarse a las correspondientes condiciones y ha de considerarse como que puede variar. En particular pueden alojarse una (ver figura 4), dos (ver figura 3) o varias (no representado) tomas de contacto 4, 4a, 4b en el resonador dieléctrico cerámico 1. Para ello sólo necesitan adaptarse correspondientemente los ángulos de abertura α de las distintas estructuras de toma de contacto.

La estructura de toma de contacto 4, 4a, 4b, con forma de hoz puede tener - en particular en la disposición representada en la figura 5 del resonador para la estructura de toma de contacto - también dimensiones que son inferiores a las dimensiones del resonador 1 con forma cilíndrica. En este caso recubre el resonador 1 con forma cilíndrica las estructuras de toma de contacto 4, 4a, 4b metálicas, al menos en parte.

La figura 2 muestra en una vista en planta una segunda estructura de un elemento de filtro que incluye un resonador 1 con forma cilíndrica, al que se ha llevado una línea 2, en cuyo extremo está configurada una estructura de toma de contacto 4 con forma de anillo circular.

La figura 3 muestra en una vista en planta una tercera estructura de un elemento de filtro que incluye un resonador 1 con forma cilíndrica, al que se han llevado dos líneas 2, 3, en cuyos extremos están constituidas respectivas estructuras de toma de contacto 4a, 4b separadas con forma de hoz, estando separadas galvánicamente entre sí ambas estructuras de toma de contacto 4a, 4b. Tales estructuras de toma de contacto son adecuadas en particular en circuitos de realimentación para la fabricación de osciladores; en estos circuitos se utiliza el resonador 1 con forma cilíndrica como pasabanda de banda estrecha, que por ejemplo en un modo de funcionamiento definido sólo deja pasar una determinada frecuencia, con lo que a este respecto se habla también de un filtro pasabanda multimodal, porque por ejemplo pueden utilizarse el modo básico o modos de orden más elevado. El resonador 1 toma contacto para ello, tal como se muestra en la figura 3, con dos líneas 2, 3. Es decisivo para el funcionamiento del oscilador que se emita o transmita una potencia de señal suficiente desde la primera línea 2 a la segunda línea 3. Esto queda asegurado mediante las estructuras de toma de contacto 4a, 4b con forma de hoz.

La figura 4 muestra, en una vista en planta, una cuarta estructura de un elemento de filtro que incluye un resonador 1 con forma cilíndrica, al que se llevan dos línea 2, 3, que terminan en una estructura común de toma de contacto 4

ES 2 309 572 T3

con forma de hoz. Tales estructuras, en las que las líneas de entrada 2, 3 se reparten una estructura de toma de contacto 4, 4a, 4b con forma de hoz, son especialmente adecuadas como filtros de bloqueo de banda.

La figura 5 muestra en una vista lateral la estructura de un elemento de filtro según una de las figuras precedentes 1 a 4 u 8 con un resonador 1 dispuesto según la invención a distancia variable en el sentido positivo del eje z de la estructura de toma de contacto 4, 4a, 4b, por ejemplo en una tapa 5.

La figura 6 muestra en una vista lateral la estructura de un elemento de filtro según una de las figuras precedentes, 4 o bien 8 con un resonador 1 dispuesto de manera tradicional sobre la estructura de toma de contacto 4, 4a, 4b, en particular adherido.

La figura 7 finalmente muestra en una vista lateral la estructura de un elemento de filtro según una de las figuras precedentes 1 a 4 u 8, con un resonador 1 dispuesto según la invención a distancia variable en el sentido negativo del eje z respecto a la estructura de toma de contacto 4, 4a, 4b, en una escotadura 8 de la placa de circuitos 6.

La altura del resonador 1 cerámico con forma cilíndrica, que por lo demás se denomina también a veces botón de conexión, sobre la superficie de una placa de circuitos 6, no tiene que fijarse por lo tanto según la invención, siendo variable. Con ello puede ajustarse adicionalmente el comportamiento eléctrico o bien electromagnético de la estructura.

La fijación mecánica del resonador 1 con forma cilíndrica, puede realizarse entonces, con ayuda de un material de fijación adecuado, en particular de un adhesivo 7 o similar, sobre un objeto 5 cualquiera, que por ejemplo puede ser una superficie de sujeción sencilla que se encuentra en el entorno próximo a la superficie de la placa de circuitos 6 (ver al respecto la figura 5). De manera ventajosa, el objeto 5 es una tapa, como la que ha de configurarse en la estructura de circuitos osciladores o eléctricos o bien filtros electromagnéticos en casi todos los casos prácticos por encima del botón de conexión (es decir, en el sentido z positivo). Esta tapa puede estar configurada por ejemplo de metal o de materiales absorbentes, como p.e. plástico.

Alternativa o acumulativamente (no representado) al respecto, puede estar dispuesto el resonador 3 cerámico con forma cilíndrica en el marco de la invención incluso en la zona de valores negativos respecto a la estructura de toma de contacto 4, 4a, 4b, en particular - tal como se muestra en la figura 7 - cuando está configurada en la placa de circuitos 6 una escotadura 8 para el resonador 1. Especialmente ventajosas son entonces configuraciones de escotaduras 8 que permiten un modo de montaje autocentrante del resonador 1 respecto a la estructura de toma de contacto 4, 4a, 4b. Solamente indicaremos de nuevo complementariamente que en la configuración de circuitos osciladores ha de configurarse una tapa (no representada) por encima del botón de conexión (es decir, en el sentido z positivo) de tales elementos de filtro.

La invención incluye la configuración con una distancia variable entre un resonador 1 y una estructura de toma de contacto 4, 4a, 4b, que incluye una, dos o más líneas de entrada y de salida 2, 3. Con la presente invención puede incrementarse sensiblemente, de manera ventajosa, la potencia de la señal transmitida en comparación con estructuras de acoplamiento convencionales (ver al respecto de nuevo los filtros pasabanda representados en la figura 8). Con ello puede lograrse un comienzo seguro de las oscilaciones y un funcionamiento estable de un oscilador construido con esta estructura de filtro bajo condiciones prácticas de servicio (por ejemplo a lo largo de una gama de temperaturas amplia).

La precisión de posicionado del resonador 1 con forma de cilindro es muy baja. Esto permite una fabricación sencilla y económica, en la cual el resonador 1 sólo tiene que adherirse preferiblemente en el centro autocentrable de al menos una escotadura 8 rodeada por la estructura de toma de contacto 4, 4a, 4b.

La presente invención se ha descrito en base a un elemento de filtro con un resonador 1 dieléctrico con forma cilíndrica. No obstante, no queda limitada a este tipo de resonadores. En particular, pueden ser objeto de las tomas de contacto correspondientes a la invención todo tipo de resonadores simétricos a la rotación, con independencia de si están configurados como cuerpos macizos ("disk-type", tipo disco) o como cuerpos huecos o parcialmente huecos ("cylinder-type", tipo cilíndrico).

La presente invención es en particular adecuada para su utilización en circuitos osciladores con frecuencias de servicio mayores de 18 GHz, tal como las que encuentran aplicación en medida creciente típicamente en sistemas para espacios exteriores de un vehículo automóvil, como Lane Departure Warning (LDW), aviso de cambio de carril, Blind Spot Detection (BSD), detección de ángulos muertos o Rear View Detection, detección de retrovisión, etc.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de filtro adecuado para filtrar ondas electromagnéticas, que incluye

- un resonador (1) dieléctrico, con forma cilíndrica; así como
- una o varias líneas (2, 3) que llevan ondas electromagnéticas hasta el resonador (1) dieléctrico o desde el mismo;
- terminando las líneas (2, 3) en una estructura de toma de contacto (4, 4a, 4b);
- estando posicionadas las líneas (2, 3) junto a su toma de contacto (4, 4a, 4b) sobre una placa de circuitos;
- estando dispuesto el resonador (1) distanciado de la estructura de toma de contacto (4, 4a, 4b) y
- estando sujeto el resonador (1) mediante la placa de circuitos (6),

caracterizado porque

- en la placa de circuitos (6) está prevista una escotadura (8), en la que está dispuesto el resonador (1) mediante un medio de fijación (7) adecuado.

2. Elemento de filtro adecuado para filtrar ondas electromagnéticas, que incluye

- un resonador (1) dieléctrico, con forma cilíndrica; así como
- una o varias líneas (2, 3) que llevan ondas electromagnéticas hacia el resonador (1) dieléctrico o desde el mismo;
- terminando las líneas (2, 3) en una estructura de toma de contacto (4, 4a, 4b);
- estando posicionadas las líneas junto a su toma de contacto (4, 4a, 4b) sobre una placa de circuitos (6);

caracterizado porque

- el resonador (1) está sujeto mediante una superficie de sujeción o bien una tapa (5); y
- la superficie de sujeción o bien tapa está enfrentada a la placa de circuitos (6),
- porque el resonador (1) se encuentra a una distancia variable de la estructura de toma de contacto (4, 4a, 4b);
- estando prevista en la superficie de sujeción o bien de la tapa (5) una escotadura (8), en la que está dispuesto el resonador (1) mediante un medio de fijación (7) adecuado.

3. Elemento de filtro según la reivindicación 1 y 2.

4. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado porque la escotadura (8) está dimensionada tal que es posible un equipamiento o bien montaje del resonador (1) autocentrado.

5. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado porque como elemento de fijación (7) para el resonador (1) se utiliza un adhesivo o silicona.

6. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizado porque cada línea (2, 3) termina en cada caso en una estructura de toma de contacto (4a, 4b) configurada separada.

ES 2 309 572 T3

7. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 6,

caracterizado porque dos o más líneas (2, 3) terminan en una estructura de toma de contacto (4) configurada común.

8. Elemento de filtro según una de la reivindicaciones 1 a 7,

caracterizado porque la estructura de toma de contacto (4, 4a, 4b) está configurada al menos por tramos con forma de hoz.

9. Elemento de filtro según una de la reivindicaciones 1 a 7,

caracterizado porque la estructura de toma de contacto (4) está configurada como anillo circular.

10. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 7,

caracterizado porque la estructura de toma de contacto (4, 4a, 4b) está configurada como segmento de arco circular con un ángulo de abertura (α) variable inferior a 360°.

11. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones 1 a 10,

caracterizado porque la estructura de toma de contacto (4, 4a, 4b) presenta mayores dimensiones que el resonador (1) con forma cilíndrica.

12. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones 2 a 10,

caracterizado porque la estructura de toma de contacto (4, 4a, 4b) presenta dimensiones inferiores a las del resonador (1) con forma cilíndrica.

13. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el resonador (1) está orientado esencialmente centrado respecto a la estructura de toma de contacto (4,4a, 4b).

14. Elemento de filtro según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el resonador (1) presenta una frecuencia de servicio mayor de 18 GHz.

15. Oscilador, que incluye un elemento de filtro para filtrar ondas electromagnéticas según una de las reivindicaciones precedentes.

FIG 1

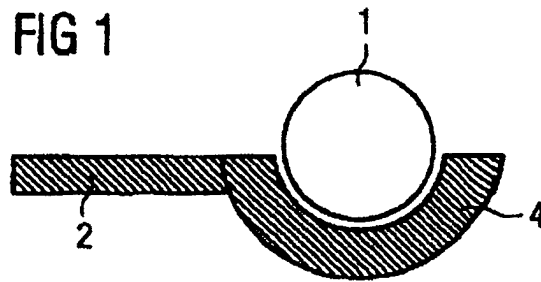


FIG 2

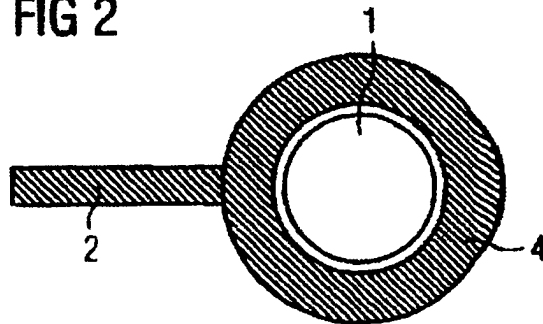


FIG 3

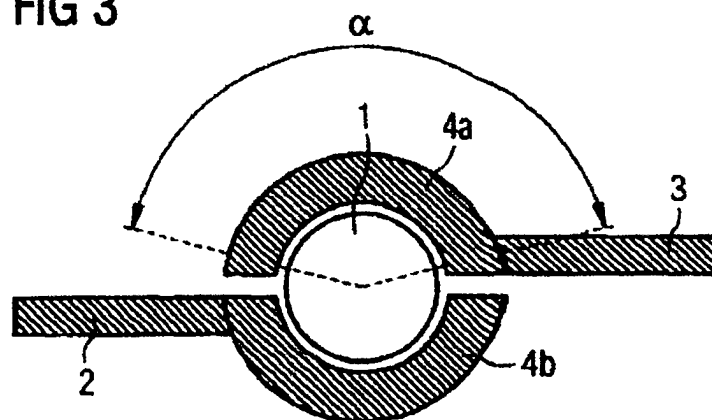


FIG 4

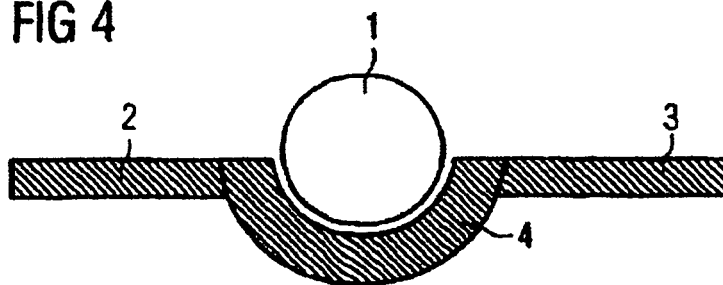


FIG 5

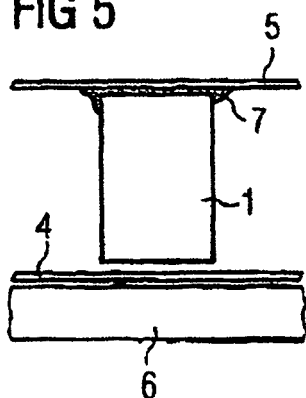


FIG 6

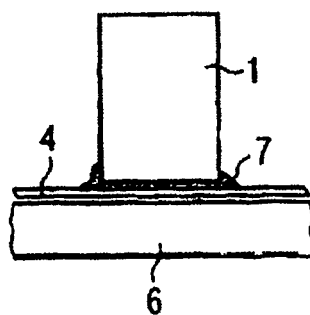


FIG 7

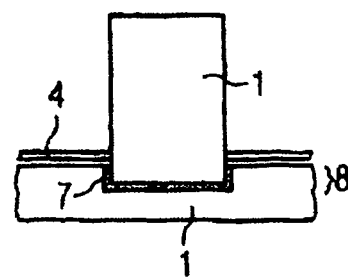


FIG 8

