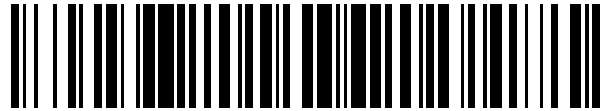


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 602**

51 Int. Cl.:

H01J 65/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2010 E 10725235 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2430647**

54 Título: **Fuente de luz**

30 Prioridad:

08.05.2009 GB 0907947
11.06.2009 US 186352 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.12.2015

73 Titular/es:

CERAVISION LIMITED (100.0%)
The Mansion Bletchley Park Wilton Avenue
Bletchley, Milton Keynes MK3 6EB, GB

72 Inventor/es:

NEATE, ANDREW SIMON

74 Agente/Representante:

ALMAZÁN PELEATO, Rosa María

ES 2 554 602 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

Fuente de luz.

- 5 La presente invención se refiere a una fuente de luz sin electrodos (véase, por ejemplo, el documento JPS62055858).

En la patente estadounidense n.º 6.737.809 se describe y se reivindica:

- 10 1. Una lámpara, que comprende:

(a) una guía de ondas que presenta un cuerpo que comprende un material dieléctrico de cerámica con una forma y dimensiones preseleccionadas, presentando el cuerpo un primer lado determinado por una primera superficie externa de guía de ondas;

15

(b) un primer alimentador de microondas colocado dentro y en estrecho contacto con el cuerpo de la guía de ondas, adaptado para transferir la energía de microondas al cuerpo desde una fuente de microondas que presenta una salida y una entrada y que funciona en un intervalo de frecuencias comprendido aproximadamente entre 0,5 y 30 GHz a un frecuencia e intensidad preseleccionadas, estando conectado el alimentador a la salida de la fuente, donde dichas frecuencia e intensidad y dichas dimensiones y forma del cuerpo se seleccionan para que el cuerpo resuene en al menos un modo resonante que presenta al menos un máximo de campo eléctrico;

20

- 25 (c) una primera cavidad encerrada que depende de dicha primera superficie dentro del cuerpo de la guía de ondas; y

(d) una primera bombilla situada en la cavidad en una ubicación correspondiente a un máximo de campo eléctrico durante el funcionamiento, conteniendo la bombilla un relleno de gas que cuando recibe energía de microondas desde el cuerpo de guía de ondas resonante forma un plasma de emisión de luz.

30

Los solicitantes de la presente invención han denominado este dispositivo "lámpara de guía de ondas de cerámica" y han desarrollado su tecnología y, en particular, han desarrollado un circuito de adaptación para adaptar la impedancia de salida de una fuente de microondas a la impedancia de entrada de la guía de ondas. Esto se describe en la solicitud de patente internacional PCT/GB2007/001935 (la solicitud 1935).

35

En el desarrollo de bombillas sin electrodos en una guía de ondas, los solicitantes de la presente invención han combinado la lámpara y la guía de ondas, permitiendo que la luz se propague a través de la guía de ondas. Este desarrollo es el contenido de la solicitud de patente Internacional PCT/GB2008/003829, la cual describe y reivindica:

40

- 45 1. Una fuente de luz que se alimenta mediante energía de microondas, presentando la fuente:

- un crisol de plasma sólido de material que es translúcido para que la luz salga del mismo, presentando el crisol de plasma un vacío sellado en el crisol de plasma;

- una jaula de Faraday que rodea al crisol de plasma, siendo la jaula al menos parcialmente transmisora de luz para la luz que sale del crisol de plasma, pudiendo retener al mismo tiempo las microondas;

5 • un relleno en el vacío de material que puede excitarse mediante energía de microondas para formar en el mismo un plasma de emisión de luz; y

- una antena dispuesta dentro del crisol de plasma para transmitir al relleno energía de microondas de inducción de plasma, presentando la antena:

10

- una conexión que se extiende fuera del crisol de plasma para acoplarse a una fuente de energía de microondas;

15 siendo la disposición tal que la luz de un plasma en el vacío puede pasar a través del crisol de plasma y propagarse desde el mismo a través de la jaula.

Para entender esta fuente de luz, se usan las siguientes definiciones:

20 "translúcido" significa que el material, a partir del cual el elemento se describe como translúcido, es transparente o translúcido;

"crisol de plasma" significa un cuerpo cerrado que contiene un plasma, estando este último en el vacío cuando el relleno del vacío se excita mediante energía de microondas procedente de la antena.

25

Los solicitantes de la presente invención llaman LER a esta fuente de luz.

30 Se ha observado una diferencia importante entre una lámpara de guía de ondas de cerámica que usa una bombilla sin electrodos insertada en la guía de ondas y una LER. En la primera hay un cambio en la impedancia de entrada de la guía de ondas entre el encendido y un funcionamiento continuo. Esto provoca un desajuste de impedancia con la impedancia de salida de la fuente de microondas que enciende la lámpara. Este desajuste se trata en el circuito de adaptación de paso banda de la solicitud 1935, lo que permite que pase energía de microondas tanto en el encendido como durante el funcionamiento normal. En el caso de la LER, no se produce tal cambio en la impedancia de entrada. De hecho, se ha observado que la impedancia de entrada de la LER permanece sustancialmente constante entre el encendido y el funcionamiento normal.

35

40 En este caso puede usarse un circuito de adaptación más sencillo.

El objeto de la presente invención es proporcionar una fuente de luz mejorada de tipo LER.

45 Según la invención se proporciona una fuente de luz que se alimenta mediante energía de microondas, presentando la fuente:

- un crisol de plasma sólido de material que es translúcido para que la luz salga del mismo, presentando el crisol de plasma un vacío central sellado en el crisol de plasma;

50

- una jaula de Faraday que rodea el crisol de plasma, siendo la jaula al menos parcialmente transmisora de luz para la luz que sale del crisol de plasma, pudiendo retener al mismo tiempo las microondas;
- 5 • un relleno en el vacío de material que puede excitarse mediante energía de microondas para formar en el mismo un plasma de emisión de luz;
- una antena dispuesta dentro del crisol de plasma para transmitir al relleno energía de microondas de Inducción de plasma, presentando la antena:
10
 - una conexión que se extiende fuera del crisol de plasma para acoplarse a una fuente de energía de microondas; y
- 15 • una fuente de microondas a una frecuencia que permite excitar una resonancia dentro del crisol translúcido y la jaula de Faraday para excitar un plasma de emisión de luz en el vacío sellado; y
- una guía de ondas (31, 34) para transferir microondas desde el generador a la antena, siendo la guía de ondas:
20
 - sustancialmente de una longitud de dos o más semilongitudes de onda, y que presenta:
 - 25 • una entrada de guía de ondas (23) desde el generador situado cerca de un extremo de entrada de la guía de ondas y
 - una salida de guía de ondas hacia la conexión de antena que comprende un conductor de microondas (4) situado cerca de un extremo de salida de la guía de ondas, comprendiendo el conductor de microondas (4):
30
 - una parte de resonador (43) y
 - 35 • una parte de salida (44), estando girada la parte de resonador un ángulo recto con respecto a la parte de salida (44), estando situada la parte de salida a la mitad de la altura de la guía de ondas, atravesando una pared de extremo (37) de la guía de ondas y extendiéndose como la conexión de antena (41).

40 En la realización preferida, la entrada de la guía de ondas y la salida de la guía de ondas están situadas de manera simétrica, es decir, son equidistantes desde los respectivos extremos de la guía de ondas. Sin embargo, puede concebirse que puedan no ser simétricas, a expensas de una menor eficiencia.

45 Asimismo, en la realización preferida, la entrada y la salida están situadas a un cuarto de longitud de onda desde los respectivos extremos de la guía de onda. De nuevo, puede concebirse que puedan estar situadas a diferentes fracciones/porcentajes de una longitud de onda desde los extremos.

50 Preferiblemente, la guía de ondas es una guía de ondas mediante aire. La guía de ondas puede tener una sección transversal cilíndrica circular, pero es preferible usar una sección transversal rectangular.

De nuevo, aunque el generador de microondas puede ser un oscilador electrónico y un dispositivo amplificador, se prefiere un magnetrón.

En la realización preferida:

5

- la guía de ondas es un canal metálico cuya longitud es de sustancialmente una longitud de onda y que presenta un cierre metálico y donde, preferiblemente

10

- el generador de microondas está montado en una cara del canal o en el cierre metálico y donde, preferiblemente

15

- la entrada de la guía de ondas es una salida del generador de microondas, que atraviesa la cara o el cierre y donde, preferiblemente

- la salida de la guía de ondas está fijada a una cara del canal o al cierre y se extiende con respecto al eje longitudinal central del canal, extendiéndose a lo largo del mismo hasta salir del canal hacia la conexión de antena, con la que es solidaria.

20

Preferiblemente, la conexión de antena es una conexión coaxial con respecto a la antena, que está dotada preferiblemente de un elemento externo coaxial que rodea a la conexión de antena.

25

Preferiblemente, el elemento externo coaxial es un manguito metálico rígido unido a la guía de ondas, y un aislante cerámico está previsto entre la conexión de antena y el manguito; y, preferiblemente, el manguito metálico porta el crisol de plasma en su extremo alejado de la guía de ondas, estando la jaula de Faraday conectada al manguito metálico.

30

De manera conveniente, la jaula de Faraday presenta una banda que se extiende hacia el manguito metálico, estando fijada la banda al manguito metálico para que éste sostenga el crisol de plasma.

En otra realización preferida, la fuente de microondas es:

35

- una fuente de microondas controlable acoplada a la conexión de antena; incluyendo además la fuente de luz:

40

- un encendedor para encender un plasma en el relleno del vacío sellado,

- un detector para detectar el encendido del plasma, y

45

- un circuito de control para alimentar la fuente inicialmente a baja potencia, y junto con el encendedor, y para desconectar el encendedor y aumentar la potencia de la fuente de microondas tras la detección del encendido del plasma.

Para ayudar a entender la invención, a continuación se describirá una realización específica de la misma, a modo de ejemplo, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

50

la Figura 1 es una vista en despiece ordenado de una fuente de luz según la invención;

la Figura 2 es una vista lateral en sección transversal de la fuente de luz a lo largo de su eje longitudinal;

la Figura 3 es un gráfico de respuesta de pérdida de retomo (RL) con respecto a la frecuencia de entrada con una frecuencia variable del circuito de adaptación de guía de ondas de la lámpara.

Haciendo referencia a los dibujos, una lámpara de microondas sin electrodos 1 presenta:

- 10 • un magnetrón 2, que es un magnetrón convencional como los usados en un horno de microondas, dotado de un ventilador de refrigeración 21 y un conducto 22, y que funciona a 2,45 GHz;
- 15 • un circuito de adaptación de guía de ondas 3, en forma de un canal de aluminio rectangular 31 que encierra una cavidad llena de aire 32, que tiene una sección transversal rectangular con respecto a su longitud. Para introducir microondas en la cavidad, la antena de salida 23 del magnetrón se extiende a través de una abertura 33 en una tapa 34 que cierra el receptáculo. Un borde 35 de la abertura 33 está en estrecho contacto de tierra con la malla de tierra 24 del magnetrón que rodea a la antena. Las dimensiones internas de la guía de ondas son:

Longitud 121,7 mm

Anchura 72,9 mm

Altura 42,8 mm

La longitud de la guía de ondas es una longitud de onda, λ , de una radiación de microondas de 2,45 GHz en aire, ajustada a la forma de los componentes. La antena de salida 23 del magnetrón está dispuesta a un cuarto de longitud de onda desde un extremo 36 de la guía de ondas;

- 35 • un conductor de microondas 4 que forma una salida de la guía de ondas por aire para introducir microondas en una conexión de antena 41 está acoplado mediante un tornillo 42 a la tapa 43 a un cuarto de longitud de onda desde el otro extremo 37 de la guía de ondas. Esta posición proporciona una tensión máxima con la que transmitir. El conductor tiene una parte de resonador 43, la parte sujeta por el tornillo, y está girada un ángulo recto con respecto a una parte de salida 44 a la mitad de la altura de la guía de ondas y atraviesa una pared de extremo 37 del canal 31. Por lo tanto, se extiende como la propia conexión de antena a través de un soporte de crisol de aluminio 45. Este aloja un aislante cerámico 46, dando a la conexión con el soporte de crisol una propiedad coaxial;

- 45 • un crisol translúcido 5 en forma de disco de cuarzo, que tiene:

Diámetro 49 mm

Longitud 21 mm

Tiene un vacío central 51 relleno con material excitable y un diámetro interior descentrado 52 para recibir el extremo de antena 47 del conductor 4. Para ello, aunque es solidario

con su parte de conexión de antena 41 y su parte de salida 44 dentro del canal, comprende una antena para introducir energía de microondas en el crisol;

- 5 • una jaula de Faraday perforada 6 cubre el extremo expuesto 53 y el lado 54 del crisol. La jaula comprende un metal laminado perforado 61 y tiene una banda no perforada 62 a través de la cual el crisol está fijado al soporte de crisol 45 mediante tornillos 63;
- 10 • un inserto cerámico 7 para un encendedor se extiende de manera oblicua hacia el interior del soporte de crisol y sostiene un electrodo 71 que se extiende cerca del extremo 47 del conductor. Está conectado a un circuito de encendedor 72 adaptado para aplicar una alta tensión pulsada, que provoca la descarga de plasma cuando el magnetrón se activa a baja potencia. Un fotodiodo 73 está montado en el soporte en una posición para detectar luz del crisol, a través de una fibra óptica 74;
- 15 • un circuito de control 8 está conectado al magnetrón, para suministrarle corriente de activación, al circuito de encendedor para controlarlo y al fotodiodo. Cuando va a encenderse la lámpara, se aplica baja corriente de activación al magnetrón y el encendedor se activa. Una vez que el fotodiodo detecta luz, el encendedor se desactiva y la potencia para el magnetrón aumenta. La fuente de luz está entonces
20 en funcionamiento.

25 A partir de las características de frecuencia mostradas en la Figura 3, debe observarse particularmente que la guía de ondas actúa como una línea de transmisión entre el magnetrón y la conexión coaxial para la antena y el crisol translúcido.

30 No debe considerarse que la invención está limitada a los detalles de la realización antes descrita. En particular, no está limitada a funcionar a 2,45 GHz. Puede funcionar entre un orden de magnitud inferior y un orden de magnitud superior a esta frecuencia, teniendo en cuenta que la longitud de la cavidad, expresada en longitud de onda de microondas u ondas electromagnéticas para una longitud de onda, es inversamente proporcional a la frecuencia. En particular, puede funcionar a 434 MHz, y menos, y a 5,2 GHz, y más, y a frecuencias entre las mismas. A frecuencias más altas, la longitud total puede aumentar en múltiplos de semi-lambda. De hecho, esto es posible a frecuencia más bajas, pero da
35 como resultado que un componente que ya tiene una cierta longitud sea más largo.

REIVINDICACIONES

1. Una fuente de luz que se alimenta mediante energía de microondas, presentando la fuente:

5

- un crisol de plasma sólido (5) de material que es translúcido para que la luz salga del mismo, presentando el crisol de plasma un vacío central sellado (51) en el crisol de plasma;

10

- una jaula de Faraday (6) que rodea al crisol de plasma, siendo la jaula al menos parcialmente transmisora de luz para la luz que sale del crisol de plasma, pudiendo retener al mismo tiempo las microondas;

15

- un relleno en el vacío de material que puede excitarse mediante energía de microondas para formar en el mismo un plasma de emisión de luz;

- una antena (47) dispuesta dentro del crisol de plasma para transmitir al relleno energía de microondas de inducción de plasma, presentando la antena:

20

- una conexión de antena (41) que se extiende fuera del crisol de plasma para acoplarse a una fuente de energía de microondas;

25

- una fuente de microondas (2) a una frecuencia que permite excitar una resonancia dentro del crisol translúcido y la jaula de Faraday para excitar un plasma de emisión de luz en el vacío sellado; y

- una guía de ondas (31, 34) para transferir microondas desde el generador a la antena, siendo la guía de ondas:

30

- sustancialmente de una longitud de dos o más semilongitudes de onda, y que presenta:

- una entrada de guía de ondas (23) desde el generador situado cerca de un extremo de entrada de la guía de ondas y

35

- una salida de guía de ondas hacia la conexión de antena que comprende un conductor de microondas (4) situado cerca de un extremo de salida de la guía de ondas, comprendiendo el conductor de microondas (4):

40

- una parte de resonador (43) y

- una parte de salida (44), estando girada la parte de resonador un ángulo recto con respecto a la parte de salida (44), estando situada la parte de salida a la mitad de la altura de la guía de ondas, atravesando una pared de extremo (37) de la guía de ondas y extendiéndose como la conexión de antena (41).

45

2. Una fuente de luz según la reivindicación 1, en la que la fuente de microondas puede controlarse en lo que respecta a la potencia de su salida y que incluye:

50

- un encendedor (71, 72) para encender un plasma en el relleno del vacío sellado,

- un detector (73, 74) para detectar el encendido del plasma, y
 - un circuito de control (8) para alimentar la fuente inicialmente a baja potencia, y junto con el encendedor, y para desconectar el encendedor y aumentar la potencia de la fuente de microondas tras la detección del encendido del plasma.
- 5
3. Una fuente de luz según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la entrada de la guía de ondas y la salida de la guía de ondas están situadas de manera simétrica, es decir, son equidistantes desde los respectivos extremos de la guía de ondas.
- 10
4. Una fuente de luz según la reivindicación 1, la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en la que la entrada de la guía de ondas y la salida de la guía de ondas están situadas a un cuarto de longitud de onda desde los respectivos extremos de la guía de ondas.
- 15
5. Una fuente de luz según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la guía de ondas es una guía de ondas mediante aire.
- 20
6. Una fuente de luz según cualquier reivindicación anterior, en la que la guía de ondas tiene una sección transversal cilíndrica circular o la guía de ondas tiene una sección transversal rectangular.
7. Una fuente de luz según la reivindicación 6, en la que:
- la guía de ondas es un canal metálico cuya longitud es de sustancialmente una longitud de onda y que presenta un cierre metálico,
 - el generador de microondas está montado en una cara del canal o en el cierre metálico y,
 - la entrada de la guía de ondas es una salida del generador de microondas, que atraviesa la cara o el cierre.
- 25
- 30
8. Una fuente de luz según la reivindicación 7, en la que:
- la salida de la guía de ondas está fijada a una cara del canal o al cierre y se extiende con respecto al eje longitudinal central del canal, extendiéndose a lo largo del mismo hasta salir del canal hacia la conexión de antena, con la que es solidaria.
- 35
9. Una fuente de luz según cualquier reivindicación anterior, en la que la conexión de antena está dotada de un elemento externo coaxial que rodea a la conexión de antena.
- 40
10. Una fuente de luz según la reivindicación 9, en la que el elemento externo coaxial es un manguito metálico rígido (45) unido a la guía de ondas, y un aislante cerámico (46) está previsto entre la conexión de antena y el manguito.
- 45
11. Una fuente de luz según la reivindicación 10, en la que el manguito metálico porta el crisol de plasma en su extremo alejado de la guía de ondas, estando la jaula de Faraday conectada al manguito metálico y, preferiblemente, la jaula de Faraday tiene una banda (62) que se extiende hacia el manguito metálico, estando fijada la banda al manguito metálico para que éste sostenga el crisol de plasma.
- 50

12. Una fuente de luz según la reivindicación 11, en la que el manguito metálico aloja:

- un segundo aislante cerámico (7) y

5 • un conductor de encendido dentro del segundo aislante cerámico y que sobresale hacia el crisol de plasma.

13. Una fuente de luz según cualquier reivindicación anterior, en la que la fuente de microondas es un oscilador electrónico y un dispositivo amplificador o un magnetrón (2).

10

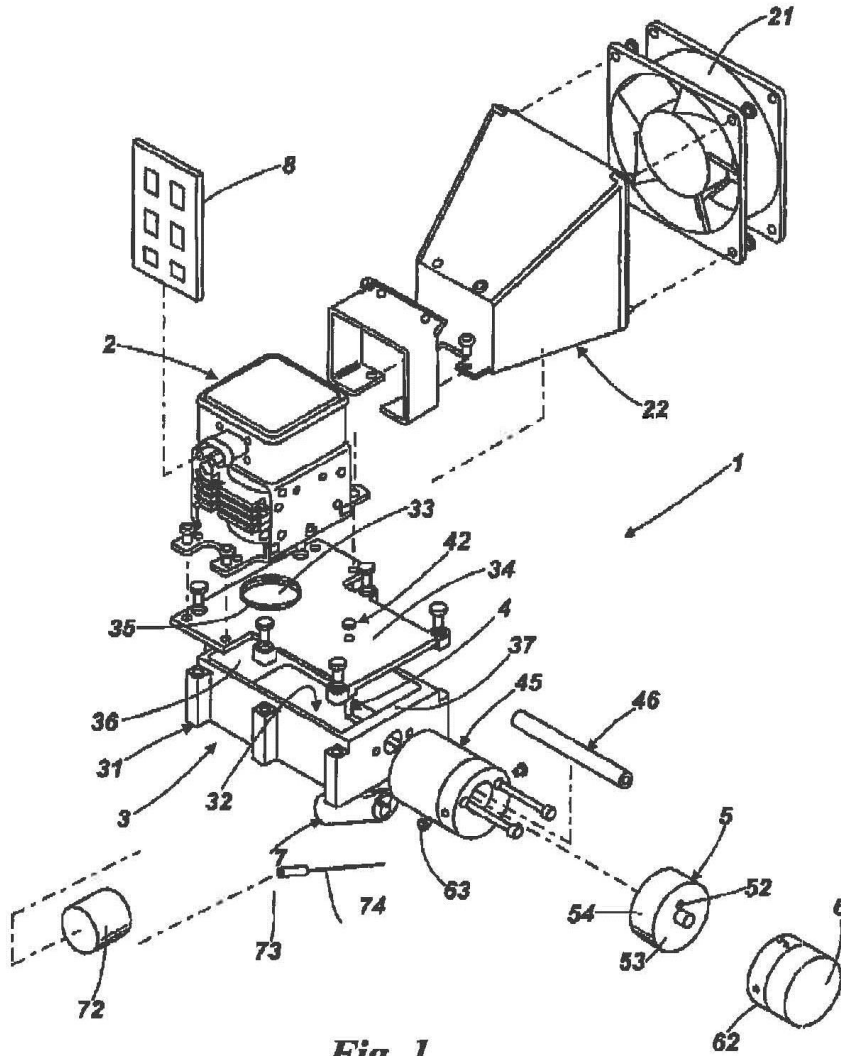


Fig. 1

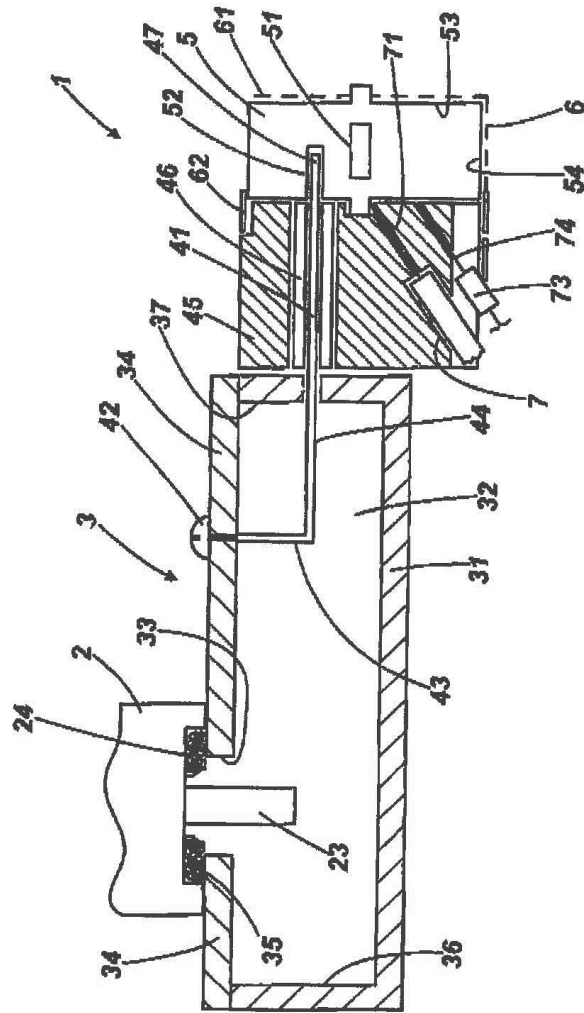


Fig. 2

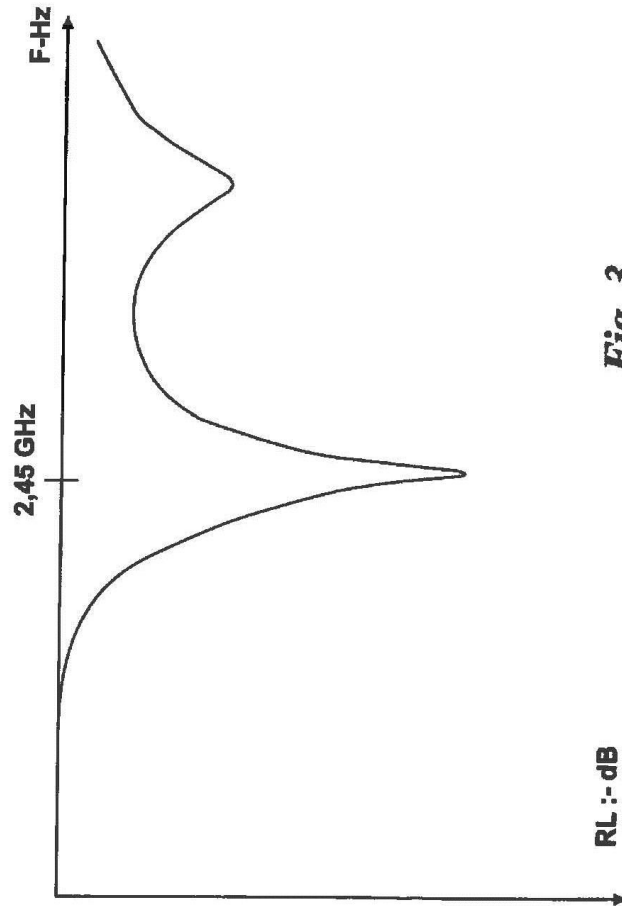


Fig. 3