



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 292 807**

51 Int. Cl.:  
**H03H 9/145** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02766603 .1**

86 Fecha de presentación : **10.04.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1391037**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.02.2004**

54 Título: **Filtro transversal con características de corte mejorada.**

30 Prioridad: **30.04.2001 DE 101 21 251**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2008**

73 Titular/es: **EPCOS AG.**  
**St.-Martin-Strasse 53**  
**81669 München, DE**

72 Inventor/es: **Schemies, Michael**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 292 807 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

Filtro transversal con característica de corte mejorada.

5 La presente invención consta de un filtro transversal de ondas acústicas de superficie, del tipo implementado especialmente como filtro de frecuencia intermedia o filtro de transmisión de frecuencia exacta en la electrónica recreativa.

10 Los filtros transversales de ondas acústicas de superficie, también denominados “filtros SAW” o en adelante simplemente “filtros transversales”, se conocen por ejemplo del “SAW Components, Data Book 1996” de Siemens Matsushita Components y se describen en el capítulo “General technical information”, en las páginas 27 ss. Estos filtros transversales se estructuran sobre un substrato piezoeléctrico cristalino y poseen dos transformadores interdigitales que sirven como transductores de entrada y salida respectivamente. El transductor de entrada, al cual se aplica la señal a filtrar, posee una ponderación con cuya ayuda se forma la función de transmisión. El transductor de salida, por el contrario, es corto en relación con el de entrada y no ponderado, de modo que presenta longitudes de solapado iguales para todos los dedos de electrodo del transformador interdigital. Tal transformador interdigital no ponderado posee una función de transmisión  $\frac{\text{sen}(x)}{x}$ .

20 La conformación exacta de la ponderación del transductor de entrada es el resultado de una optimización, en sí conocida, llevada a cabo con herramientas de software adecuadas. Si el resultado de tal optimización; es decir, si un filtro optimizado por medio de software presenta una característica real medida que no coincide con la característica deseada, en ese caso se conocen diferentes procedimientos para corregir la medición. Para esto se varía esencialmente la longitud de solapado de los dedos de electrodo del transductor de entrada. En algunos casos, no obstante, esta corrección de la medición tras la optimización del software no resulta exitosa. En especial aquellos filtros no optimizados pueden presentar un comportamiento de transferencia que, para ciertas frecuencias, sólo muestra un comportamiento de atenuación insuficiente. Una curva de transferencia de este tipo puede, por ejemplo, presentar una selectividad demasiado baja respecto de un canal adyacente o respecto de una frecuencia perturbadora, por ejemplo, de la frecuencia espejo o frecuencia imagen. Si los procedimientos tradicionales de corrección de la medición ya mencionados no son suficientes para generar la característica de transferencia deseada, se hace necesario un nuevo diseño, es decir, una nueva optimización con condiciones generales variadas, la cual resulta costosa y no necesariamente lleva a una mejora de la calidad de la transmisión ni especialmente de la característica de corte (= eliminación de determinadas frecuencias).

35 Por la memoria US 4 472 653 A se conoce un filtro SAW, en el cual los transductores de entrada y salida poseen una ponderación de superposición con diferentes funciones de ponderación para ambos transductores.

40 El objetivo de la presente invención es, pues, presentar un filtro transversal con característica de corte mejorada, con el cual se pueda mejorar de manera rápida y eficiente un diseño optimizado por software, en relación con la característica de corte.

Este cometido se alcanza de acuerdo con la presente invención, a través de un filtro transversal con las características de reivindicación 1. En las subreivindicaciones se mencionan acondicionamientos ventajosos de la invención.

45 La presente invención propone para un filtro transversal conocido de estas características, proveer no sólo al transductor de entrada con la ponderación primaria, sino también al transductor de salida con una ponderación, que representa una ponderación secundaria cuyo peso será considerablemente menor al de la ponderación primaria del transductor de entrada. Con esta invención se puede mejorar notablemente la frecuencia característica de corte de un filtro transversal, lo cual es un resultado sorprendente, dadas las pequeñas proporciones de la ponderación secundaria. La corrección de la medición puede lograrse en poco tiempo, por ejemplo en el plazo de una hora y es, por lo tanto, sustancialmente menos costosa que un nuevo diseño del filtro transversal completo requerido sin la invención.

55 Como método de ponderación se prevé un método de ponderación de superposición para la ponderación secundaria, así como para la ponderación primaria en el transductor de entrada. El alcance de la ponderación, es decir, la fuerza de la ponderación, se expresa usualmente en porcentajes en relación con la abertura del transductor de salida y alcanza conforme a la invención un máximo de entre 0,5 y 10% de dicha abertura. Esta ponderación máxima definida como longitud corresponde a la diferencia entre la menor y la mayor longitud de superposición de dos dedos de electrodos contiguos unidos a dos carriles colectores diferentes (conductores de protección), los cuales, por lo tanto, presentan diferente polaridad.

60 Un método novedoso para mejorar la frecuencia de corte conforme a la invención consiste en realizar la ponderación secundaria en el transductor secundario preponderantemente por fuera de la huella acústica. La ponderación del transductor de salida puede efectuarse, acorde a la invención, en al menos un 95% por fuera de la huella acústica. Se define como huella acústica la superficie entre dos rectas paralelas al eje de la dirección de propagación de las ondas, la cual está limitada a ambos lados del transductor de entrada por la abertura del transductor de entrada. Consecuentemente, el transductor de salida también posee una mayor abertura que el transductor de entrada. La diferencia entre ambas aperturas debe alcanzar a su vez al menos el 1% y se regula en general a no más de 10%.

## ES 2 292 807 T3

Un filtro transversal conforme a la invención posee un transductor de entrada, cuya longitud medida en el eje de la expansión de las ondas alcanza al menos el triple de la longitud del transductor de salida. La característica de corte mejorada se alcanza, por lo tanto, a pesar de la ponderación secundaria relativamente baja y la longitud del transductor de salida relativamente baja, lo cual se asocia al correspondiente bajo número de superposiciones.

A continuación se describe más detalladamente la invención mediante un ejemplo de ejecución y las cuatro figuras adjuntas.

Figura 1 muestra un filtro transversal conocido.

Figura 2 muestra un transductor de salida para un filtro transversal acorde a la invención.

Figura 3 muestra el comportamiento de transferencia de un filtro transversal conocido en comparación con el comportamiento de transferencia calculado para un filtro transversal acorde a la invención.

Figura 4 muestra el comportamiento de transferencia de un filtro transversal conocido en comparación con el comportamiento de transferencia calculado para un filtro transversal acorde a la invención.

La figura 1 muestra una representación esquemática (no en escala) de un filtro transversal conocido con un transductor de entrada B y un transductor de salida A dispuestos sobre la superficie de un sustrato piezoeléctrico. En la representación mostrada el transductor de entrada está configurado como transductor interdigital split ponderado por superposición, el transductor de salida A como transductor interdigital normal no ponderado. Para ilustrar la ponderación representada a modo de ejemplo, se denomina W1 a la curva envolvente para las longitudes de superposición de dos dedos de electrodos adyacentes que parten de dos carriles colectores diferentes. El transductor de salida A presenta, además, una longitud menor que el transductor de entrada B.

Durante el funcionamiento del filtro, la señal de entrada se aplica a los conectores  $T_{B1}$  y  $T_{B2}$ , mientras que la señal de salida se puede tomar de los conectores  $T_{A1}$  y  $T_{A2}$ .

La figura 2 muestra una representación a escala casi real de un transductor de salida  $A_W$  conforme a la invención, equipado con una ponderación secundaria conforme a la invención. Un transductor de estas características puede ser aplicado en uno de los filtros transversales representados por ejemplo en la figura 1, en el lugar de los transductores interdigitales normales A de allí. En la figura 2 se observa claramente que las ponderaciones de superposición utilizadas en el transductor de salida  $A_W$  acorde a la invención, presentan muy bajo peso; de ahí que la diferencia entre la mayor y la menor superposición de los dedos de electrodo contiguos F1, F2, F3 . . . salientes de dos carriles conectores S1, S2, sea muy pequeña. La ponderación máxima alcanza entre 0,5 y 10% respecto de la abertura del transductor de salida y puede ascender, en un caso especial, a 5,43% de la abertura total del transductor de salida  $A_W$ .

En la figura 3 se compara el comportamiento de transferencia medido para un filtro transversal conocido (curva de medición 1, línea de puntos) con transductor de salida no ponderado A, con el comportamiento de transferencia calculado para un filtro acorde a la invención (curva de medición 2, línea continua). El diseño optimizado con software muestra, en el cálculo modelo para una frecuencia de corte dada de 41,5 MHz, una mejor selectividad, la cual se traduce en una mejor atenuación para esa frecuencia.

En la figura 4 se compara nuevamente el comportamiento de transferencia medido para un filtro transversal conocido (curva de medición 1, línea de puntos) con transductor de salida no ponderado A, con el comportamiento de transferencia real medido para un filtro acorde a la invención (curva de medición 2, línea continua). Se observa que, si bien la curva de medición 2 para el filtro acorde a la invención no presenta del todo la característica de corte sobresaliente esperada, éste está provisto, para una frecuencia de corte de 41,5 MHz, de una selectividad mejorada en aproximadamente 11 dB. En el caso del comportamiento de transferencia invariado en el passband, lo cual es de importancia para la calidad de la transmisión y la exactitud de la frecuencia, se mejora en su totalidad el filtro acorde a la invención mediante la mejora mencionada de la característica de corte.

Además del corte de 41,5 MHz elegido a modo de ejemplo, naturalmente también son posibles en la invención optimizaciones respecto de otros cortes individualmente, o bien de varios cortes paralelamente.

Con esto queda demostrado que, con la ponderación secundaria acorde a la invención, en el transductor de salida de un filtro transversal acorde a la invención, se puede lograr un mejor comportamiento de transferencia, con el cual se hace posible una mejor selectividad en frecuencias de corte, especialmente a través de una optimización dirigida y rápidamente posible.

REIVINDICACIONES

1. Filtro transversal SAW

- 5
- que comprende un sustrato piezoeléctrico con un transductor interdigital configurado como transductor de entrada (B), y otro configurado como transductor de salida (A),
  - en el cual el transductor de entrada posee una ponderación primaria para formar la función de transferencia,
  - 10 - en el cual la abertura  $A_{pB}$  del transductor de entrada es menor a la abertura  $A_{pA}$  del transductor de salida.
  - en el cual el transductor de salida ( $A_w$ ) posee una ponderación secundaria para mejorar la característica de corte, que es mucho menor que la ponderación primaria,
  - 15 - en el cual está prevista una ponderación de superposición como método de ponderación, tanto para la ponderación primaria, como para la ponderación secundaria,
  - en el cual la ponderación máxima secundaria en el transductor de salida ( $A_w$ ), definida como la diferencia entre la mínima y la máxima longitud de superposición entre dos dedos de electrodos adyacentes de distinta polaridad, alcanza entre 0,5 y 10% de la abertura del transductor de salida (A).
  - 20

2. Filtro transversal conforme reivindicación 1, en el cual al menos el 95% de las ponderaciones de superposición del transductor de salida ( $A_w$ ) se sitúan fuera de la huella del transductor definida por la abertura de entrada del filtro.

25 3. Filtro transversal conforme a una de las reivindicaciones 1 o 2, en el cual la longitud del transductor de entrada (B), medida en el eje (X) de expansión de las ondas de superficie, alcanza al menos el triple de la longitud del transductor de salida ( $A_w$ ).

30 4. Filtro transversal acorde a alguna de las reivindicaciones 1 - 3, en el cual la ponderación secundaria para una frecuencia de corte dada está optimizada a un máximo de amortiguación del filtro.

35 5. Utilización del filtro transversal según alguna de las reivindicaciones precedentes como filtro de frecuencia intermedia en la electrónica recreativa o para aplicaciones con frecuencia exacta.

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

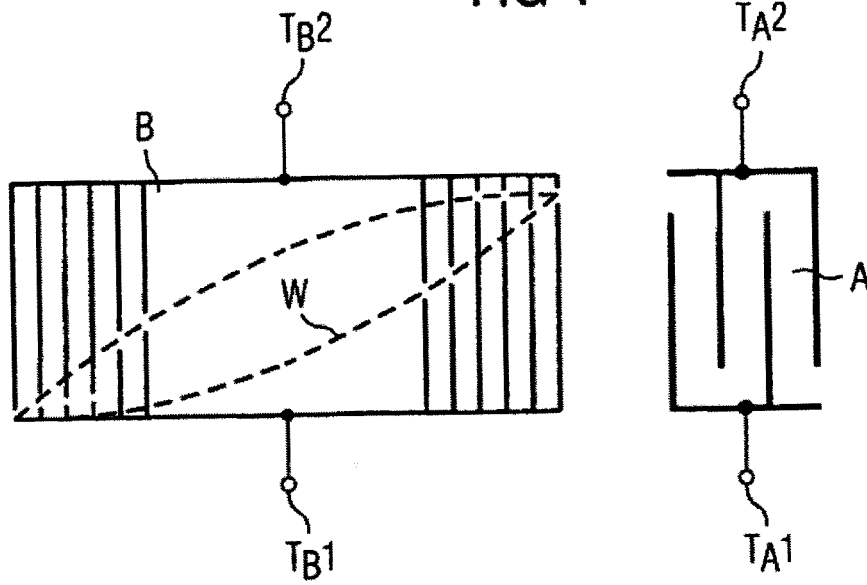
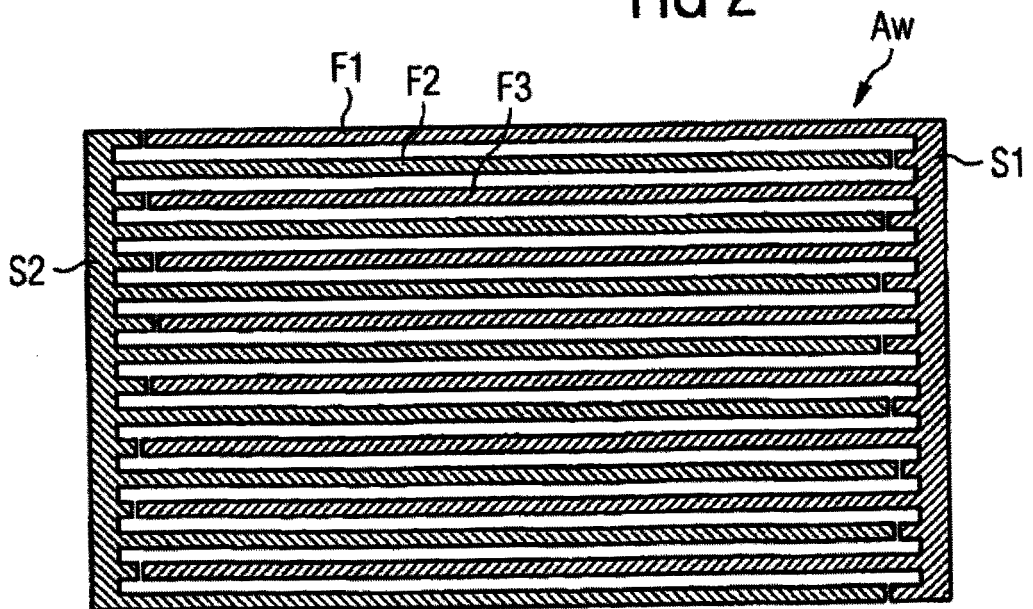
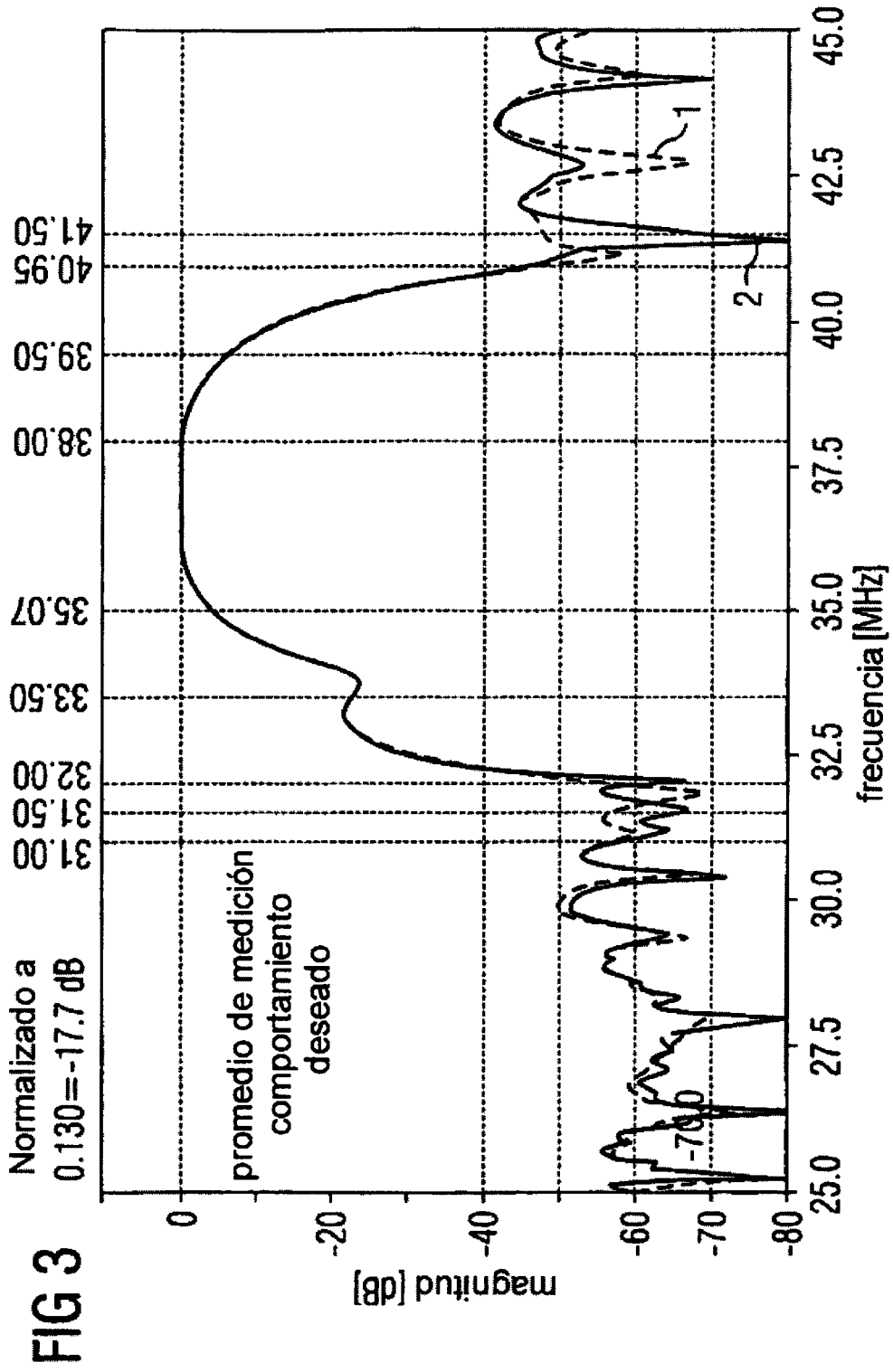


FIG 2





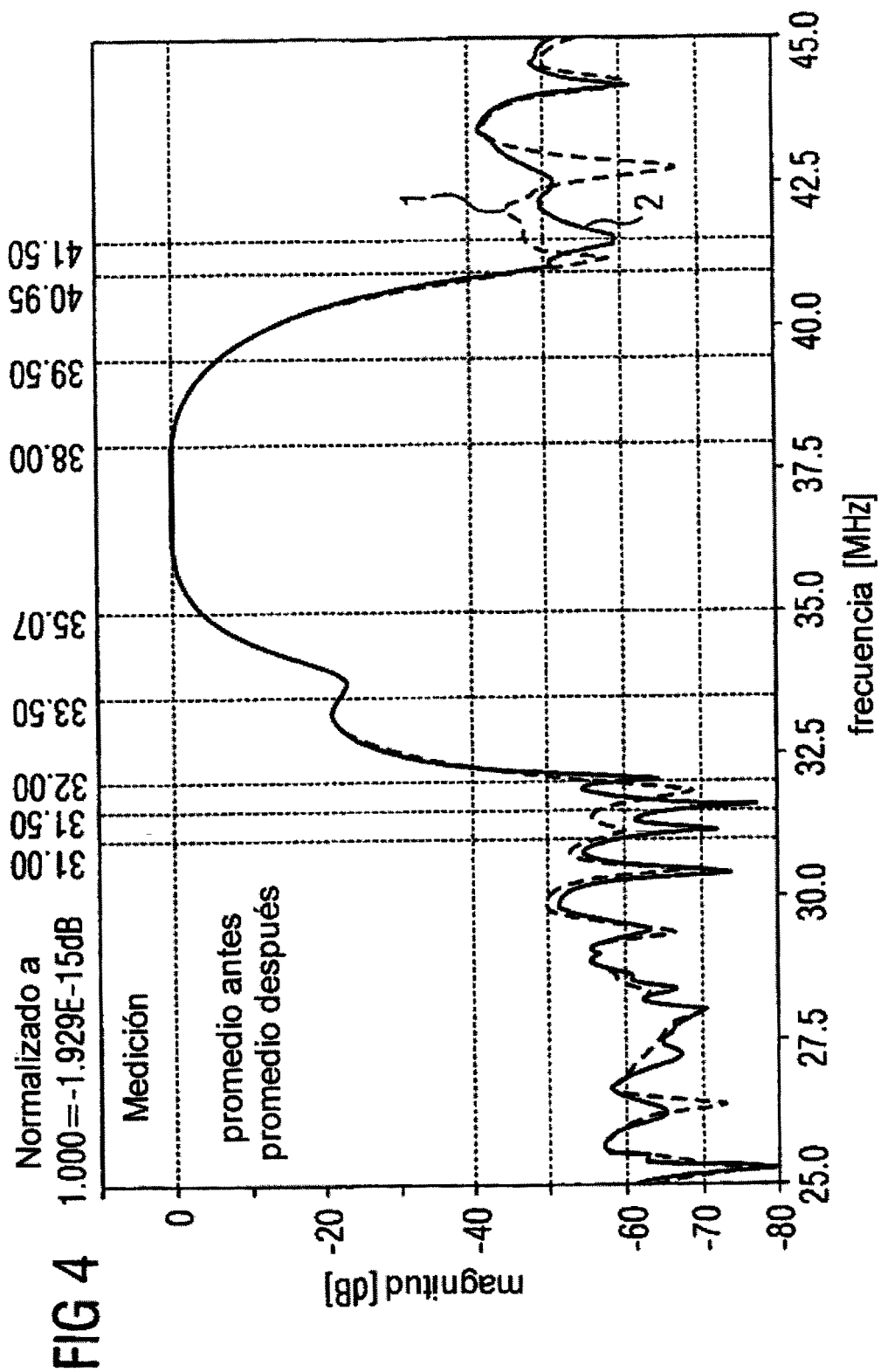


FIG 4