

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA



(19) ES	(11) NUMERO 445760	(10) A1
	(21) FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.191

PHN 7913 Spain  
HK/MC

A1 445760 770601 H03H 9/26

(46) PRIORIDADES: (31) NUMERO 75/02640	(32) FECHA 6-3-75	(33) PAIS Holanda
--	----------------------	----------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H03H	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION  
"UN DISPOSITIVO DE FILTRO ELECTROMECHANICO PERFECCIONADO"

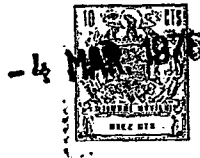
(71) SOLICITANTE (S)  
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

(72) INVENTOR (ES)  
Willem Reindert de Wild

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE  
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ



El invento se refiere a un filtro electromecánico, que comprende una pastilla de material piezoeléctrico, sobre la cual están dispuestos electrodos de entrada y salida, siendo aplicada una oscilación eléctrica de entrada en funcionamiento a los electrodos de entrada y siendo convertida por el material piezoeléctrico en una vibración mecánica correspondiente, que alcanza el electrodo de salida, donde es convertida nuevamente en una oscilación eléctrica de salida, mientras que la característica de transmisión de la oscilación de entrada a salida presenta una dependencia de frecuencia específica que está determinada por las propiedades de resonancia mecánica de la pastilla y esté dispuesto un material de amortiguamiento sobre la pastilla, fuera del área donde están situados los electrodos de entrada y salida. En la documentación inglesa se hace referencia también a un filtro de este tipo como "doble". Generalmente, se hace uso de la resonancia transversal de la pastilla, para cuya frecuencia la característica de transmisión tiene un máximo, mientras que más allá de esta frecuencia la característica de transmisión es inferior en algunas decenas de decibelios.

En la práctica se ha encontrado que la característica de transmisión fuera de la banda de transmisión (es decir la banda situada cerca de la banda de resonancia) es muy irregular, lo cual puede atribuirse a diversos modos



1976

de vibración, que son influidos por las dimensiones de longitud y ancho de la pastilla. Esta irregularidad no sería en sí misma un inconveniente porque, como se ha indicado anteriormente, el nivel de amortiguamiento tiene un valor  
5 medio de unas decenas de decibelios más alto que en la banda de transmisión, habida cuenta de que en los picos este nivel de amortiguamiento es demasiado bajo para cumplir los requerimientos impuestos por la utilización del filtro en aparatos de radio y televisión. Además, los flancos inclinados en la característica de amortiguamiento pueden originar productos de desmodulación de estaciones no deseadas, de modo que la recepción de la estación deseada resultaría perturbada.  
10

El invento crea medios muy simples para mejorar esta característica de transmisión y está caracterizado porque el material de amortiguamiento consiste en un material base de elástico (por ejemplo, una resina sintética), a través del cual se mezcla un polvo de un material de peso específico sustancialmente más alto (por ejemplo, un polvo metálico). Debido a esta medida, el amortiguamiento dentro de la banda de transmisión es influido en alto grado, mientras que fuera de la banda de transmisión no solamente es aumentado sino que en particular se elimina el carácter irregular asociado con picos de nivel de amortiguamiento demasiado bajo.  
15  
20  
25



Se describirá el invento con referencia al dibujo, en el cual:

La figura 1 representa una vista lateral,

La figura 2 una vista en planta, y

5 La figura 3 una vista desde abajo de un filtro electromecánico de acuerdo con el invento.

La figura 4 representa una característica de transmisión de un filtro que no incorpora la medida adoptada de acuerdo con el invento.

10 La figura 5 representa la característica de transmisión de un filtro después de aplicar la medida de acuerdo con el invento.

En la figura 1 la cifra de referencia 1 señala una pastilla de un material piezoeléctrico. La pastilla es, por ejemplo, de forma rectangular con dimensiones en longitud y ancho de unos pocos milímetros, siendo el espesor de un orden de magnitud de 0,2 mm. Para el material de la pastilla 1 se ha escogido, por ejemplo, zirconato titanato de plomo o niobato de plomo, el cual, como es sabido, tiene unas propiedades piezoeléctricas excelentes después de polarización interna. Sobre la pastilla 1 están dispuestos electrodos 2 y 3 que actúan como electrodos de entrada y electrodos 4 y 5 que actúan como primeros electrodos de salida. El material de la pastilla 1 está polarizado en el lugar que ocupan estos electrodos 2, 3, 4 y 5, de modo

15  
20  
25



que una vibración de entrada eléctrica alterna, aplicada a través de la entrada 6 al electrodo 2 de entrada, hace que la pastilla 1 entre los electrodos 2 y 3 vibre mecánicamente, cuya vibración se propaga hasta los electrodos 4 y 5, donde es convertida en una señal eléctrica de salida alterna correspondiente. La pastilla 1, con los electrodos 2, 3, 4 y 5, forman así un filtro llamado de estructura doble, cuya característica de transmisión eléctrica está determinada sustancialmente por la resonancia transversal de la pastilla 1.

En la figura 1 está dispuesto un segundo filtro de estructura doble, que comprende los electrodos 7, 8, 9 y 10, estando acoplado el electrodo 4 de salida de la primera estructura doble al electrodo 7 de entrada de la segunda estructura doble, mientras que la señal eléctrica vibratoria de salida es tomada de la salida 11 que está conectada al electrodo 9 de salida de la segunda estructura doble. Además, está incluido un condensador en el acoplamiento eléctrico entre los electrodos 4 y 7, consistente en los electrodos 12 y 13 en el lugar ocupado por material no polarizado de la pastilla 1. Los electrodos 3, 5, 13, 8 y 10 están conectados entre sí por un conductor 14. El condensador 12, 13 asegura que la energía eléctrica producida en el electrodo 4 sea transferida al electrodo 7 en un grado satisfactorio.

-4 MAR 1976



La figura 2 es una vista en planta de la placa 1 con los electrodos 2, 4, 12, 7 y 9 de acuerdo con la figura 1.

5 La figura 3 representa una vista de la misma placa con los electrodos 3, 5, 13, 8 y 10 y las interconexiones 14.

10 Sin medidas adicionales, una característica de transmisión en función de la frecuencia entre la señal eléctrica de vibración de entrada en el terminal 6 de entrada y la señal eléctrica de vibración de salida en el terminal 11 de salida resulta ser como se representa en la figura 4. La frecuencia  $f$  está representada horizontalmente y la característica de transmisión o amortiguamiento negativo del filtro está representada verticalmente.

15 Cerca de la frecuencia de resonancia transversal de la pastilla 1, la característica de transmisión presenta un máximo y el amortiguamiento un mínimo. Fuera de esta llamada banda  $d$  de transmisión, la característica de transmisión tiene un carácter muy irregular, como puede

20 verse por los muchos picos y depresiones que aparecen en la figura 4. Se ha intentado amortiguar tales resonancias no deseadas con la ayuda de resinas epoxídicas o aleaciones metálicas, pero el resultado de estos intentos ha sido muy pobre.

25 Con el fin de mejorar la característica de trans-

misión, de acuerdo con el invento, está aplicado sobre la pastilla 1 un material 15 de amortiguamiento (figura 1), pero fuera de los electrodos 2, 4, 7 y 9, representados rayados en la figura 2, habiéndose seleccionado como material de amortiguamiento un poliéster cargado con polvo de tungsteno. Generalmente, este material de amortiguamiento consiste en un material de base elástico (poliéster u otra resina sintética), en el cual está mezclado un polvo de un material (tungsteno u otro polvo metálico) de un peso específico sustancialmente más alto que el del material de base. Este polvo, junto con el material de base elástico, forma una multitud de resonadores, cuyas frecuencias de resonancia cubren una banda de frecuencias ancha alrededor de la banda de transmisión deseada del filtro. Estos resonadores son excitados por las vibraciones mecánicas producidas en la pastilla 1 y amortiguan vibraciones situadas fuera del campo de vibración deseado, cuyas vibraciones se originan cerca de los electrodos 2, 4 y 7,9. Mediante un tamaño de grano y densidad de compactación adecuados del polvo, esto da lugar a una buena adaptación acústica entre la pastilla 1 y la capa 15 de amortiguamiento, de modo que se evitan las reflexiones. Por supuesto, el material de amortiguamiento no necesita cubrir totalmente la pastilla 1, pero es esencial que las vibraciones mecánicas fuera de las porciones de las estruc-



turas de filtro doble que son activas sean suprimidas en el mayor grado posible. Si se desea, puede prescindirse de la capa de amortiguamiento entre los electrodos 4 y 7, de modo que se obtendría acoplamiento eléctrico y mecánico entre las dos estructuras de filtro doble, pero en ese caso aumentaría el riesgo de resonancias no dadas, es decir, picos de amortiguamiento reducido fuera de la banda de transmisión. En la figura 1 solamente está representada una capa 15 de amortiguamiento en la superficie superior de la pastilla. En principio, es también posible aplicar una capa de amortiguamiento a la superficie inferior. El espesor de la capa 15 es sustancialmente más pequeño que el de la pastilla 1. El resultado está representado en la figura 5, que muestra que la característica de transmisión en la banda de transmisión  $\underline{d}$  no resulta modificada sustancialmente, mientras que fuera de esta banda de transmisión  $\underline{d}$  el amortiguamiento ha aumentado y en particular se ha reducido sustancialmente el caracter irregular, estando situados los picos de amortiguamiento mínimo sustancialmente con amplitudes mas bajas que en la figura 4.

25



## REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se  
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-  
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los  
que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un dispositivo de filtro electromecánico  
perfeccionado, que comprende una pastilla de material pie-  
zoeléctrico, sobre la cual están dispuestos electrodos de  
entrada y salida, con lo cual en funcionamiento, cuando se  
aplica una oscilación eléctrica de entrada a los electro-  
dos de entrada, produce en el material piezoeléctrico una  
vibración mecánica correspondiente, que alcanza los elec-  
trodos de salida, donde es convertida nuevamente en una  
15 oscilación eléctrica de salida, mientras que la caracte-  
rística de transmisión de la oscilación de entrada a sa-  
lida presenta una dependencia específica de la frecuencia  
que está determinada por las propiedades de resonancia  
mecánica de la pastilla, y está dispuesto un material de  
20 amortiguamiento sobre la pastilla, fuera del área donde  
están situados los electrodos de entrada y salida, caracte-  
rizado porque el material de amortiguamiento consiste  
en un material de base elástico (por ejemplo, una resina  
sintética), con el cual está mezclado un polvo de un ma-  
25 terial de peso específico sustancialmente superior (por

*E*

-4 MAR 1976



ejemplo, un polvo metálico).

2ª.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, que comprende dos conjuntos de electrodos de entrada y dos conjuntos de electrodos de salida, estando  
5 conectado el electrodo (4) de salida del primer conjunto al electrodo (7) de entrada del segundo conjunto, e incluyendo la conexión últimamente mencionada un electrodo  
(12) adicional que constituye un condensador con el electrodo enfrentado correspondiente en la otra cara de la  
10 pastilla (1), caracterizado porque el material de amortiguamiento está situado en el lugar correspondiente al menos a uno de los dos electrodos de dicho condensador.

3ª.- Un dispositivo de filtro electromecánico perfeccionado.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 4 MAR 1976

P.A.

Alberto de E...  
Por Foder

23-1-76/GM.

-4 MAR 1925  
U.S. PATENT OFFICE  
PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

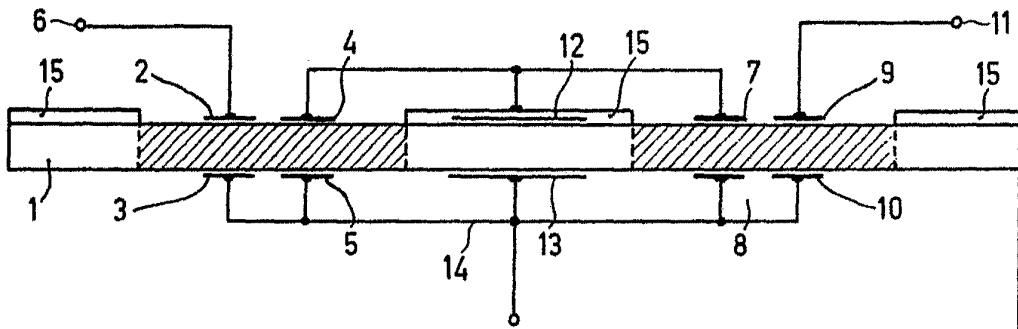


Fig.1

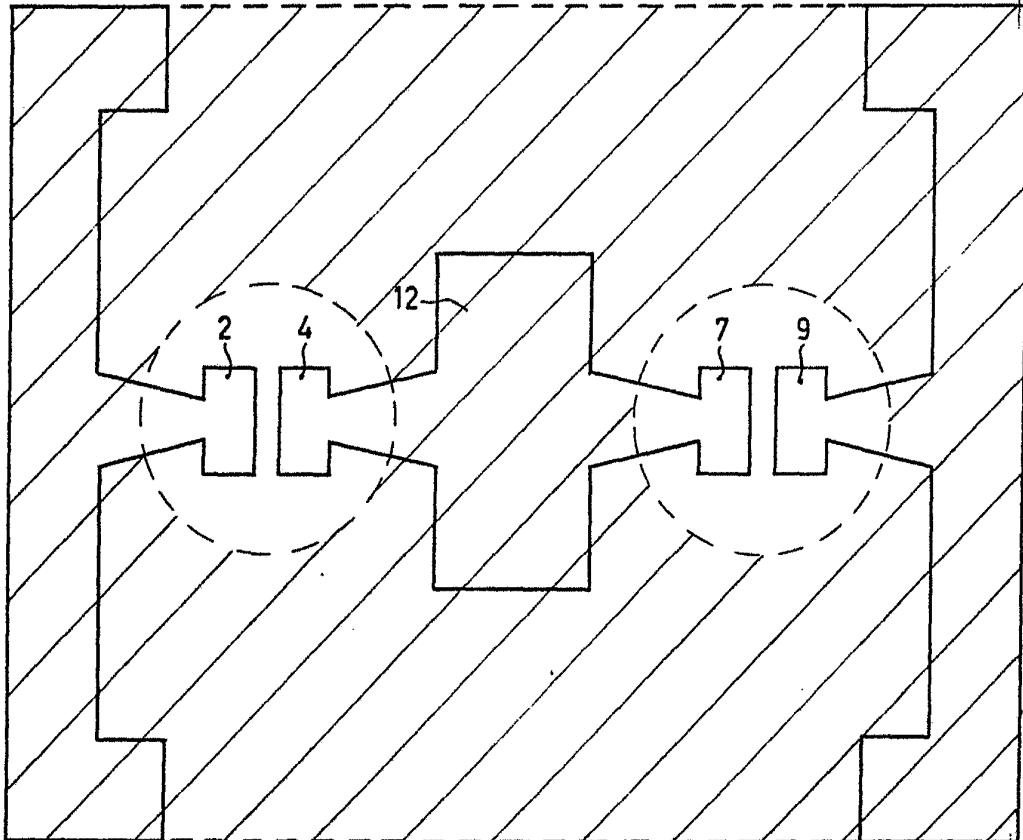


Fig.2

Alberte de B...  
Por Federa

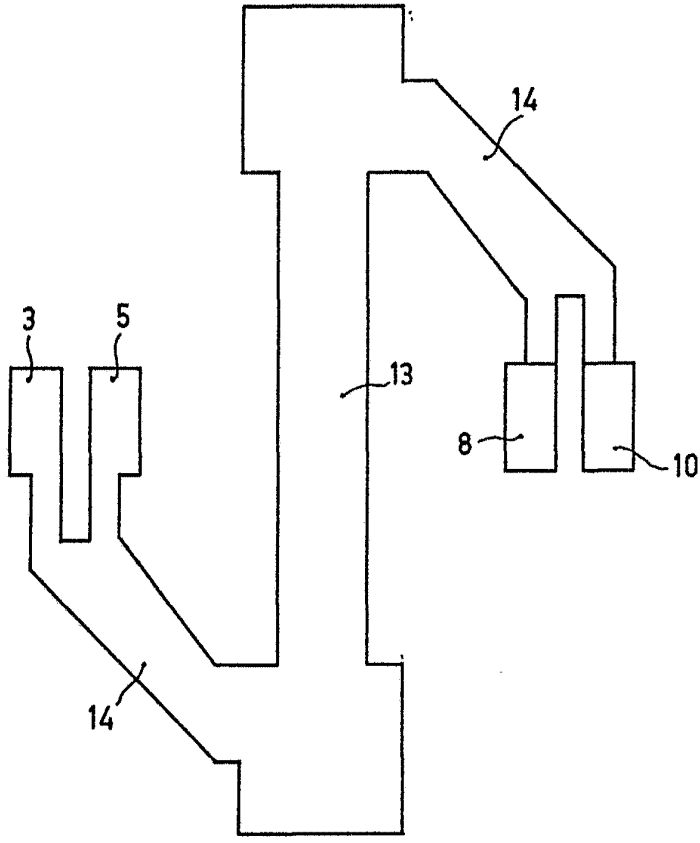


Fig.3

Alberto de *Alonso*  
Por Poder

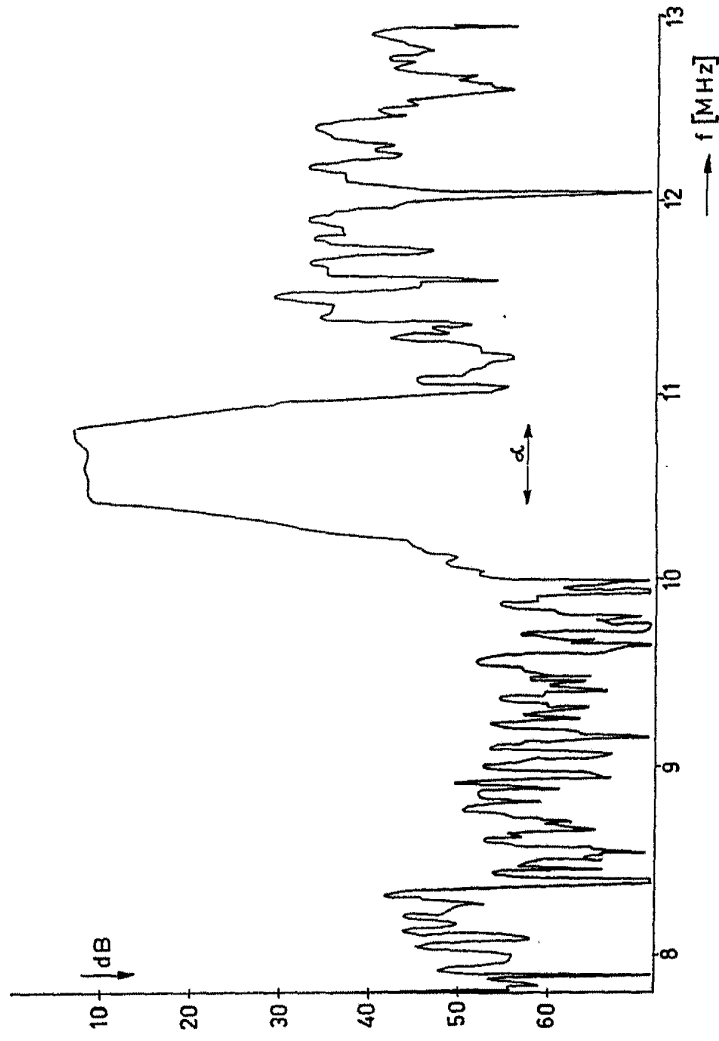


Fig.4

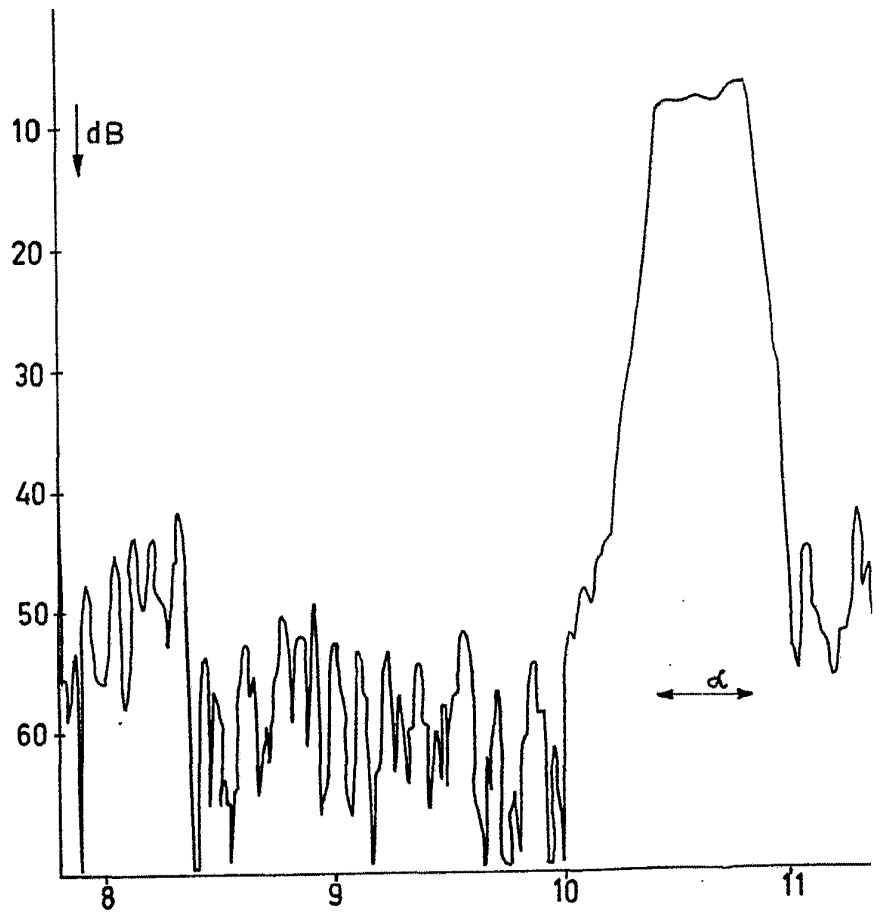
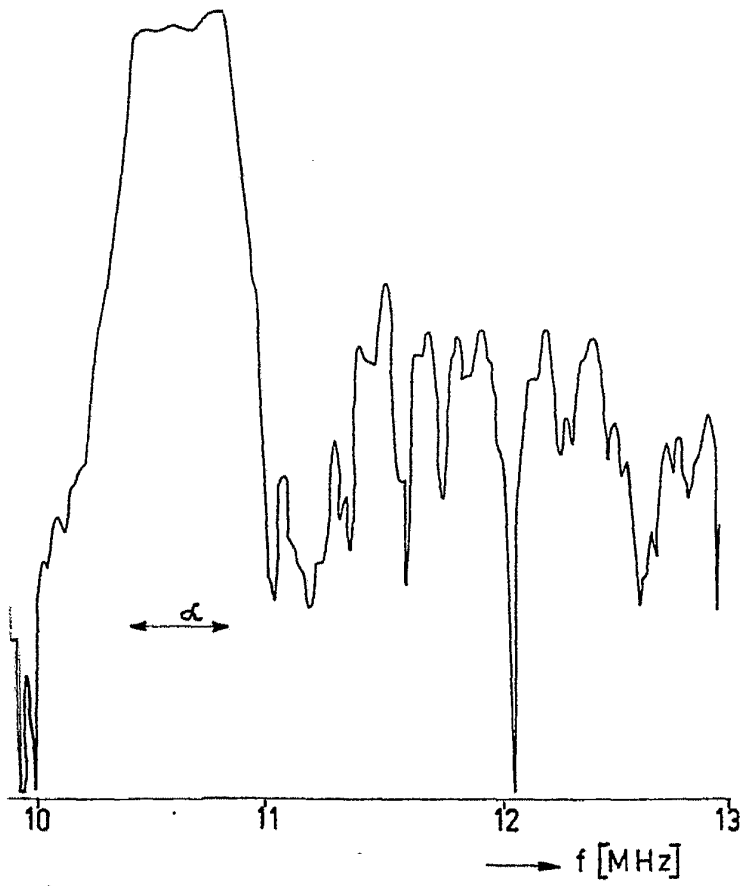


Fig.4



1.4

Alberio de *[Signature]*  
Por Poder *[Signature]*



-4

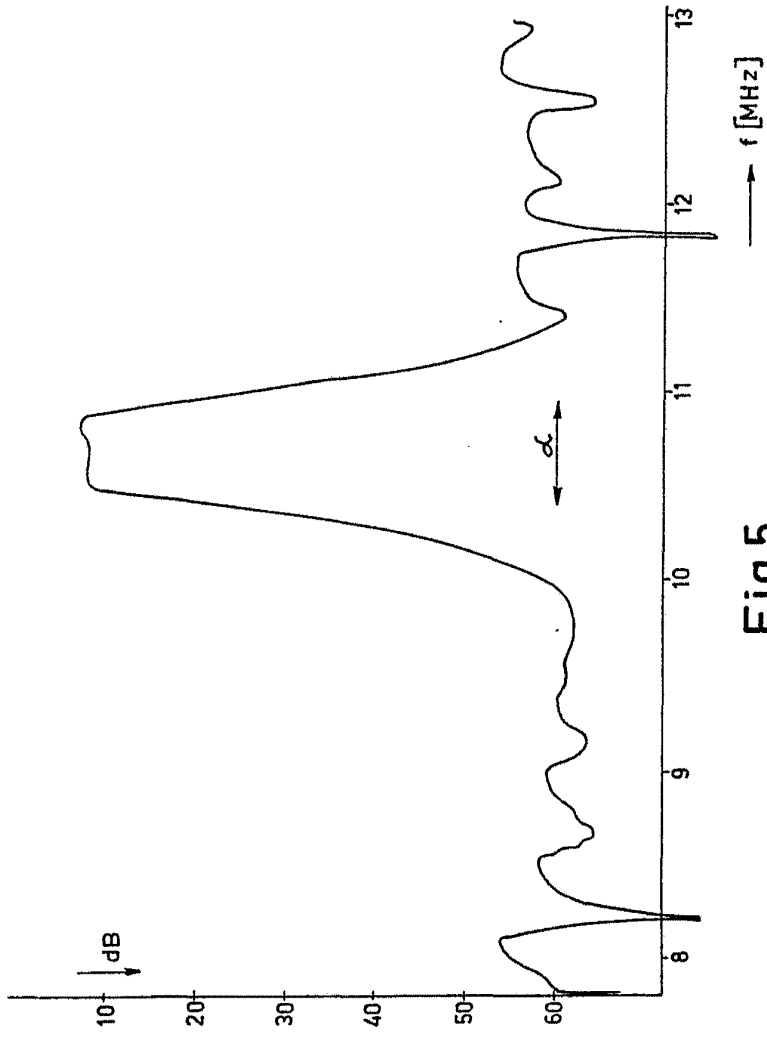


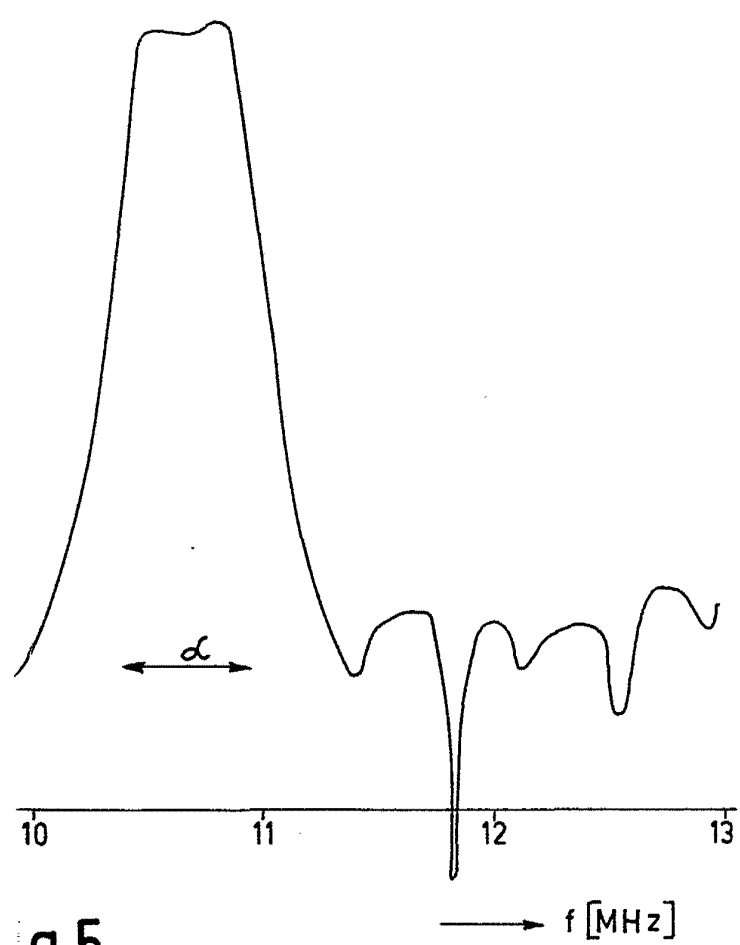
Fig.5

Albert... ..  
Per Post...





-4 MAR 1976



g.5

Alberto de Biase  
For Podestà  
*Alberto de Biase*