

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE H03
SUBCLASE R

P - 45.871

PHB 32000

Spain

VD/EV

383659

31 D



Memoria descriptiva

383659

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UN DISPOSITIVO DE FILTRO DE ONDAS DE SUPERFICIE"

(Clase Internacional H03k)



La presente invención se refiere a un filtro de ondas de superficie que comprende un cuerpo de material piezoelectrico en una de cuyas superficies van dispuestos unos transductores interdigitales primero y segundo de modo que una señal eléctrica aplicada a uno de los transductores da por resultado la producción de una onda superficial que se propaga a lo largo de la superficie y se reconvierte en señal eléctrica de salida por medio del segundo transductor.

Hasta ahora ha venido resultando impracticable la construcción de bobinas de inductancia para frecuencias inferiores a la banda de microondas, en forma de circuito integrado. Como consecuencia, los amplificadores de frecuencia intermedia para receptores de televisión no se vienen haciendo enteramente en forma de circuitos integrados.

Ahora pueden hacerse fácilmente en forma de circuitos integrados los filtros en los que se emplean ondas de superficie. Ahora bien, los filtros de este tipo conocidos hasta ahora tienen la desventaja de no poderse satisfacer los exigentes requisitos respecto a las características de los filtros.

Es objeto de la presente invención un filtro de este género que tiene gran libertad respecto a características de filtro y que permite, por ejemplo, obtener una característica de filtro adecuada para su uso en la parte de frecuencia intermedia de un receptor de televisión.

La invención se caracteriza porque los transductores primero y segundo tienen unas características respectivas de amplitud-frecuencia que difieren esencialmen-

383659

3-00



te entre sí en por lo menos una parte prefijada de la banda de paso, de modo que dentro de la banda de paso del dispositivo se obtiene la respuesta global o general deseada.

5 Debido al recurso conforme a la invención puede obtenerse una mejor aproximación a la característica de filtro deseada, por ejemplo, si en una parte de la banda de paso la pendiente de la curva de respuesta hubiese de ser cero, puede tenerse cuidado y asegurarse de que el

10 nulo de la curva de respuesta del primer transductor aparezca en una frecuencia distinta de aquella en que lo hace el nulo de la curva de respuesta del segundo transductor. Ahora bien, cuando se quiera el rechazo de una banda o gama de frecuencias dada (por ejemplo, la de la frecuencia intermedia de una portadora de sonido adyacente,

15 en un filtro intermedio de televisión), puede adquirirse la seguridad de que los nullos de las curvas de respuesta de ambos transductores aparezcan a esta frecuencia, para así reforzar el efecto de rechazo.

20 Para evitar influencias perturbadoras, por acoplamientos eléctricos no deseables entre el transductor de entrada y el de salida, conforme a otra característica de la invención, es posible disponer una capa conductiva en la superficie del cuerpo de material piezoeléctrico opuesta a la superficie primeramente citada. Cuando esta capa conductiva esté conectada a la masa, se reduce esencialmente el acoplamiento entre los transductores que no sea debido al fenómeno de las ondas de superficie. La capa conductiva puede ser una capa metálica

25 o un substrato de silicio de una conductividad mayor que

30



la del material del cuerpo piezoeléctrico.

Cuando el material del cuerpo de filtro (por ejemplo, el material piezoeléctrico) sea también semiconductor, en dicho cuerpo puede formarse una región de mayor conductividad, por ejemplo, por un método de difusión o por implantación de iones, quedando dicha región de mayor conductividad conectada a la citada región conductiva de dicha superficie. Esta región de mayor conductividad reducirá aún más el acoplamiento eléctrico no deseado.

La orientación del eje piezoeléctrico del cuerpo puede elegirse de modo que el factor de acoplamiento sea máximo. Los coeficientes de dilatación y de cambio térmico de velocidad pueden elegirse de manera que se reduzcan sensiblemente los efectos de la temperatura sobre la respuesta del filtro.

Pueden producirse o lanzarse ondas de superficie por medio de un transductor que comprenda una disposición o formación ordenada de electrodos interdigitales depositados en la superficie de un substrato piezoeléctrico. Un transductor así, resultará selectivo de frecuencia, según la distancia de separación y las dimensiones de los electrodos de la formación. Una forma sencilla de disposición ordenada hasta aquí propuesta comprende unos "dedos" equidistantes y de dimensiones iguales, lo que daría una respuesta esencialmente de la forma $\frac{\sin x}{x}$, siendo x un término relacionado con la frecuencia de la señal de entrada. Un transductor como ese transmitirá en general por igual una onda de superficie en los dos sentidos a lo largo de la superficie del substrato, en dirección nor-

383659



mal a los dedos individuales de los electrodos interdigitales.

Un transductor interdigital de ondas de superficie puede considerarse como un sistema o formación ordenada de fuentes de ondas de superficie dispuestas una tras de otra en la dirección de propagación de la onda. Cada dedo de los electrodos interdigitales puede considerarse como una fuente que da lugar a una ondulación elemental, y las ondulaciones generadas por todas las fuentes se combinan dando la onda superficial resultante de salida del transductor. El transductor es, pues, una especie de antena o sistema con alimentación por la extremidad, y la amplitud y la fase de la onda de salida resultante del sistema en función de la frecuencia, vendrá determinada por la intensidad relativa y por la distancia de separación de las respectivas fuentes. La intensidad de una fuente puede aumentarse hasta un máximo óptimo, aumentando la anchura del correspondiente electrodo digital. Cuando la anchura se aumente hasta más allá de este valor, la intensidad de la fuente tenderá a decaer, pero la capacidad del electrodo seguirá aumentando con la anchura. La intensidad de la fuente puede también alterarse si se hace variar la longitud del electrodo digital correspondiente. En general, la intensidad de un electrodo digital, actuando como fuente separada o desunida, dependerá del área efectiva del electrodo, y también de la disposición de los electrodos digitales adyacentes. Estos factores pueden afectar asimismo a la onda superficial de salida de un electrodo respectivo en función de la frecuencia, aunque la variación será normalmente pequeña en compara-

383659

31



ción con la variación de la onda de salida con la frecuencia, que puede tenerse a consecuencia del efecto global de la formación o sistema directivo.

5 La distancia relativa de separación de una fuente respecto de otra, representadas éstas por los electrodos digitales correspondientes, puede calcularse fácilmente en unión de la intensidad respectiva de las fuentes, a fin de obtener una respuesta de frecuencia deseada, ahora bien, es conveniente que el retardo introducido en la señal por el filtro sea independiente de la frecuencia. Esto puede lograrse disponiendo las cosas de modo que la variación en el área y en la separación de los dedos, y en el signo y en la magnitud de la tensión aplicada a los dedos individuales, tengan lugar de una manera equilibrada simétrica o antisimétricamente en torno al eje o línea central del transductor.

10

15

El proyecto del filtro puede requerir que algunos de los dedos tengan de largo sólo un pequeño número de longitudes de onda acústica, lo que puede dar lugar a pérdidas de dispersión. Es posible reducir estas pérdidas guiando la onda de superficie entre los transductores, por ejemplo, mediante aplicación de una delgada película de oro sobre la superficie.

20

Para que la presente invención pueda comprenderse claramente y ponerse en práctica con facilidad, se describirán en lo que sigue varias formas de ejecución y características de la misma, a título de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

25

- las figuras 1A y 1B representan esquemáticamente, visto en planta y en sección longitudinal por la lí-

30

383659

310



nea $I_B - I_B$, un elemento de filtro realizado conforme a la invención;

- la figura 2 ilustra en sección longitudinal una segunda forma de ejecución del elemento de filtro;

5 - la figura 3 es un detalle ilustrativo de una variante de un transductor;

- la figura 4 es un detalle que ilustra un transductor en el cual los dedos son alimentados desde fuentes de tensión individuales;

10 - las figuras 5A y 5B son unas gráficas representativas de las características de amplitud-frecuencia de los transductores de entrada y de salida del filtro de la figura 1; y

15 - la figura 5C es una gráfica que muestra la característica total de transmisión del filtro de la figura 1.

En primer lugar se hará referencia a las figuras 1A y 1B, que ilustran esquemáticamente, en planta y en sección longitudinal, un elemento de filtro de ondas superficiales, de frecuencia intermedia de televisión, realizado conforme al invento. El elemento de filtro comprende un cuerpo 1 en forma de pastilla de un material piezoeléctrico, adecuadamente de niobato de litio, en el cual hay formados dos transductores 2, 3, de electrodos metálicos interdigitales. Cada transductor 2, 3 comprende un par de electrodos 4, 5 y 6, 7, respectivamente, y cada par está compuesto de una pluralidad de dedos esencialmente paralelos 8 unidos por unas partes de conexión 9. A los transductores se les hacen unas conexiones eléctricas respectivas, por medio de unas conexiones terminales

20
25
30

383650

31 00



10, 11. De preferencia, las conexiones terminales conecta-
das a los dedos 8 de los respectivos transductores 2 y 3,
contiguas entre sí, están puestas a masa. A los termina-
les 10 se aplica una señal eléctrica de entrada que da
5 lugar a unas ondas de superficie, las cuales dependen de
las características de frecuencia-amplitud y de frecuen-
cia-fase del transductor 2 y de la señal de entrada. Es-
tas ondas se propagan en dirección normal a los dedos 8
del transductor 2. La onda que progresa en el sentido
10 de la flecha 12 es absorbida por el material amortiguador
14 de ondas, que puede ser una capa de cera,. Las ondas
elásticas superficiales que se propagan en el sentido 13
darán lugar a una señal eléctrica de salida en los ter-
minales 11, al recorrer el transductor 3. La señal eléc-
15 trica de salida está relacionada con la onda elástica
de superficie, por medio de la característica de frecuen-
cia-amplitud y de frecuencia-fase del transductor 3. La
señal eléctrica de salida, por consiguiente, está rela-
cionada con la señal eléctrica de entrada por el produc-
20 to de las respectivas características de los transducto-
res 2 y 3.

En la superficie de la pastilla 1 que mira a
aquella en la que están formados los transductores 2 y 3
hay dispuesta una región conductiva 15, que puede ser una
25 capa de metal. La capa 15 ha de cubrir por lo menos el
área comprendida entre los transductores 2 y 3, y a
veces puede ser conveniente que se extienda por debajo de
los dos transductores. La capa 15 está eléctricamente co-
nectada a masa.

30 En una forma alternativa de ejecución, la región

27.10.70

383659



conductiva puede ser un substrato de silicio que forme parte de un circuito integrado, y el cuerpo piezoeléctrico 1 puede adoptar la forma de una capa de semiconductor piezoeléctrico (adecuadamente, sulfuro de cadmio), depositada o desarrollada en la superficie del substrato de silicio. La figura 2 ilustra en sección longitudinal un filtro de ondas elásticas de superficie con arreglo a esta forma de ejecución, en el cual hay una capa semiconductor piezoeléctrica de sulfuro de cadmio aplicada a un substrato de silicio 15. La figura 2 ilustra asimismo otra característica de la invención, según la cual en la capa 1 de sulfuro de cadmio se produce una región 16 de conductividad reforzada, adecuadamente por un método de difusión o por un método de implantación de iones. La región 16 se extiende a todo lo ancho de la capa 1, y va conectada a masa por medio del substrato de silicio, o de otra conexión eléctrica adecuada. Así, la región 16 forma una pantalla eléctrica adicional entre los transductores 2 y 3, permitiendo reducir aún más el acople eléctrico entre los transductores 2 y 3.

La figura 1 ilustra de qué modo las anchuras y la distancia de separación de los dedos 8 pueden hacerse variar a todo lo largo de un transductor 2, a fin de controlar la característica de transferencia del mismo. La figura 3 ilustra cómo puede hacerse variar la longitud relativa de los dedos 8, para controlar la característica de transferencia; la figura 4 ilustra que los dedos 8 pueden alimentarse individualmente desde fuentes de tensión 18 de diferente magnitud. Esto puede realizarse fácilmente mediante el uso de métodos normales de circuitos in-

383659

31 OCT



tegrados, y las fuentes pueden ser dispositivos activos
semiconductores individuales como por ejemplo, transisto-
res comunes o transistores de óxido metálico semiconductor
(M.O.S.T.), o bien las tensiones pueden derivarse de una
5 disposición potenciométrica.

Con arreglo a un rasgo característico de la inven-
ción, pueden disponerse las cosas de modo que las carac-
terísticas de transferencia de los transductores 2 y 3
difieran por lo menos en aquella parte de la banda de pa-
10 so de frecuencia intermedia en la que aparecen las fre-
cuencias de modulación más altas. Por ejemplo, ello puede
efectuarse usando diferente número de dedos, y diferentes
longitudes y separación de dedos, en los dos transductores.
De esta manera, se ha visto que es posible obtener una ca-
15 racterística global de transferencia satisfactoria. Por
ejemplo, uno de los transductores puede dar un nulo en la
frecuencia portadora de visión adyacente, y el otro puede
darlo en la frecuencia portadora de sonido. Ahora bien,
el rechazo en la frecuencia portadora de sonido contigua
20 refuerza haciendo que los nulo de las dos características
de transferencia coincidan respectivamente en esta fre-
cuencia.

Las bandas de paso de frecuencia de los transduc-
tores 2 y 3 están indicadas gráficamente en las figuras
25 5A y 5B, respectivamente; y la de las formaciones, o sis-
temas combinados, en la figura 5C.

La figura 5A indica que la característica de
transferencia del transductor 2 tiene un nulo en la fre-
cuencia intermedia f_s de portadora de sonido, y en una
30 frecuenci intermedia f_{as} de portadora de sonido adyacente.

383659



La figura 5B indica que la característica de transferencia del transductor 3 tiene un nulo en la frecuencia intermedia f_{av} de portadora de visión adyacente, y también en la frecuencia intermedia f_{as} de portadora de sonido adyacente. La característica global del filtro (figura 5C), por consiguiente, muestra la característica deseada para un filtro de frecuencia intermedia de televisión, con un nulo muy acentuado en la frecuencia intermedia f_{as} de portadora de sonido adyacente.

Es preferible elegir el material piezoeléctrico y su orientación de manera que las características de transferencia de los transductores 2, 3 no se alteren sensiblemente con la temperatura. Como estas características dependen de la distancia de separación de las fuentes en el sentido de la propagación, y de la velocidad de la propagación de las ondas superficiales, es conveniente que el coeficiente de dilatación lineal de la formación o sistema se equilibre con un aumento correspondiente de la velocidad de propagación de las ondas de superficie, de modo que la característica siga siendo sensiblemente constante.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 17 de Septiembre de 1.969, bajo el Nº. 45801/69, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

383659



REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5

1.- Un dispositivo de filtro de ondas de superficie que comprende un cuerpo de material piezoeléctrico en una de cuyas superficies van dispuestos unos transductores interdigitales primero y segundo de modo que una señal eléctrica aplicada a uno de los transductores da por resultado la producción de una onda de superficie que se propaga a lo largo de la superficie y se reconvierte en señal eléctrica de salida por medio del segundo transductor, caracterizado dicho filtro porque los transductores primero y segundo tienen unas características respectivas de amplitud-frecuencia que difieren esencialmente entre sí en por lo menos una parte prefijada de la banda de paso, de modo que dentro de la banda de paso del dispositivo se obtiene la respuesta global deseada.

10

15

20

2.- El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la característica de amplitud-frecuencia de cada uno de los dos transductores incluye una pluralidad de nulos, y la característica de por lo menos uno de los transductores tiene por lo menos un nulo no coincidente cuya frecuencia central no se corresponde con la frecuencia central de cualquier nulo de la característica del otro transductor.

25

3.- El dispositivo de la reivindicación 2, carac-

28.10.70

- 12 -

383659

31



terizado por el hecho de que las características de los transductores tienen por lo menos un nulo coincidente, cuyas frecuencias centrales esencialmente coinciden.

5 4.- El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por comprender un filtro de frecuencia intermedia de televisión.

10 5.- El dispositivo de la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que un nulo no coincidente corresponde a la frecuencia de la intermedia de portadora de sonido.

6.- El dispositivo de la reivindicación 4 ó la 5, caracterizado por el hecho de que otro nulo no coincidente corresponde a la frecuencia de una portadora de video adyacente.

15 7.- El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6 inclusive, caracterizado por corresponder dos nulos coincidentes a la frecuencia de una intermedia de portadora de sonido adyacente.

20 8.- El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dicho cuerpo de material piezoeléctrico es relativamente delgado, y hay una capa conductiva dispuesta en la superficie opuesta a aquella en la que están dispuestos los transductores, de modo que conectando la capa conductiva a masa, con respecto a la frecuencia de trabajo del filtro, se reduce todo acoplamiento eléctrico entre los transductores que no sea debido al fenómeno de transmisión de las ondas de superficie.

25 9.- El dispositivo de la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que la capa conductiva consta



de una capa de metal depositada en la superficie de dicho cuerpo.

5 10.- El dispositivo de la reivindicación 8, caracterizado porque la capa conductiva consiste en un cuerpo de material semiconductor en el cual está aplicado dicho material piezoeléctrico en forma de capa, siendo la conductividad del material semiconductor mayor que la conductividad del material piezoeléctrico aplicado al mismo.

10 11.- El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10 inclusive, caracterizado porque el material piezoeléctrico es también semiconductor, y hay una región de mayor conductividad formada en dicho cuerpo piezoeléctrico entre los transductores primero y segundo, región que se halla asimismo puesta a masa.

15 12.- El dispositivo de la reivindicación 11, caracterizado porque dicha región de mayor conductividad está formada en dicho cuerpo piezoeléctrico por difusión de una impureza adecuada que refuerce la conductividad.

20 13.- El dispositivo de la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que la región de mayor conductividad está formada en dicho cuerpo piezoeléctrico semiconductor por implantación iónica de una impureza adecuada que refuerce la conductividad.

25 14.- El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la polarización del cuerpo piezoeléctrico respecto a los transductores primero y segundo es tal que la onda de superficie se propaga desde un transductor de entrada al transductor de salida, en una dirección de autoalineación.

383659 24 FEB 1973




15.- Un dispositivo de filtro de ondas de superficie.

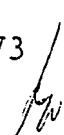
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con
5 los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 24 FEB. 1973

P.A.

Alberto de Ezaburu
For. Pol. 

22.2.73


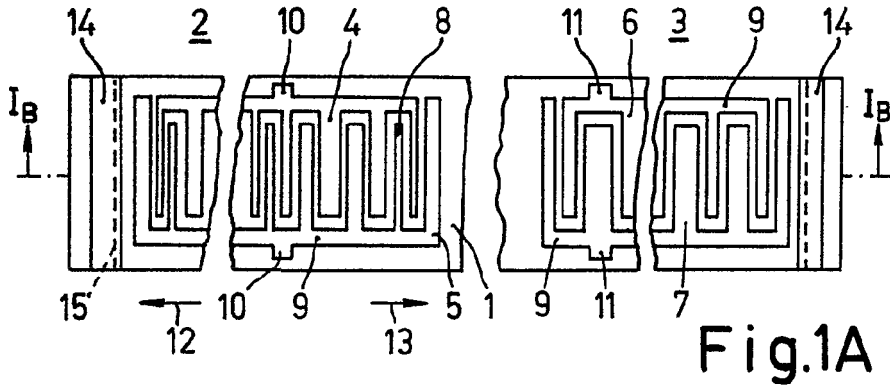


Fig. 1A

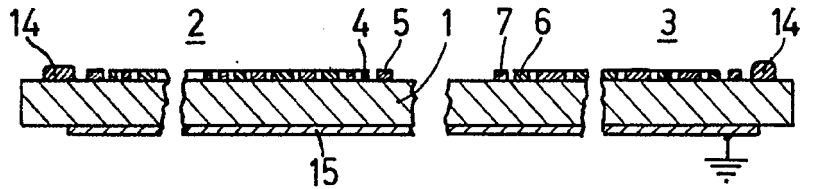


Fig. 1B

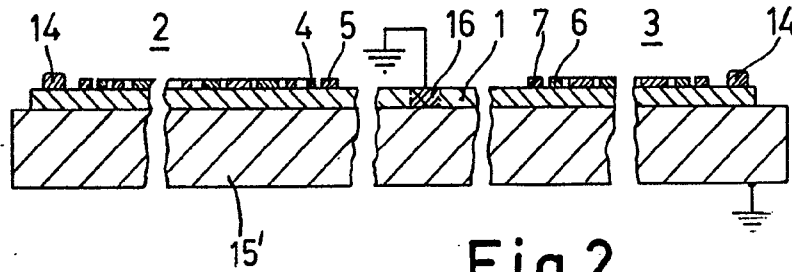


Fig. 2

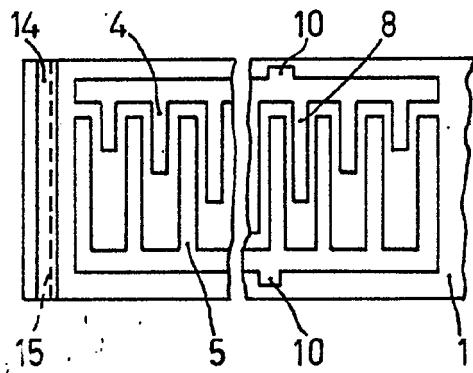


Fig. 3

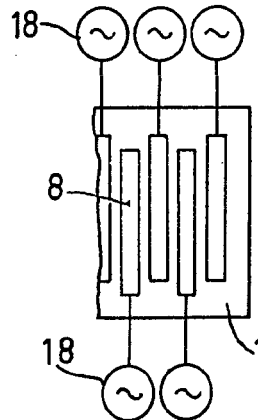


Fig. 4

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.

383659

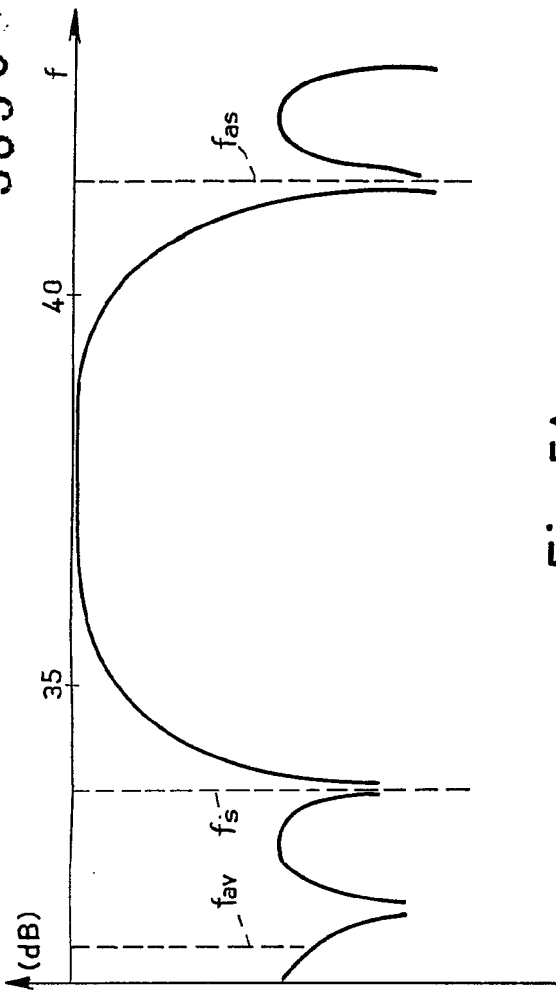


Fig.5A

383659

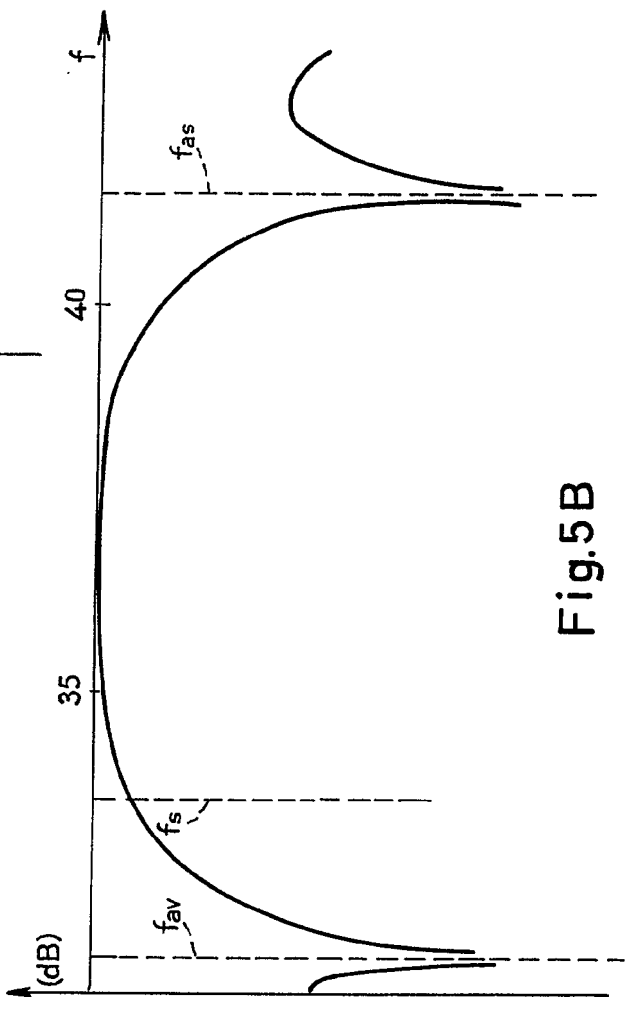


Fig.5B

Handwritten signature or initials.

383659

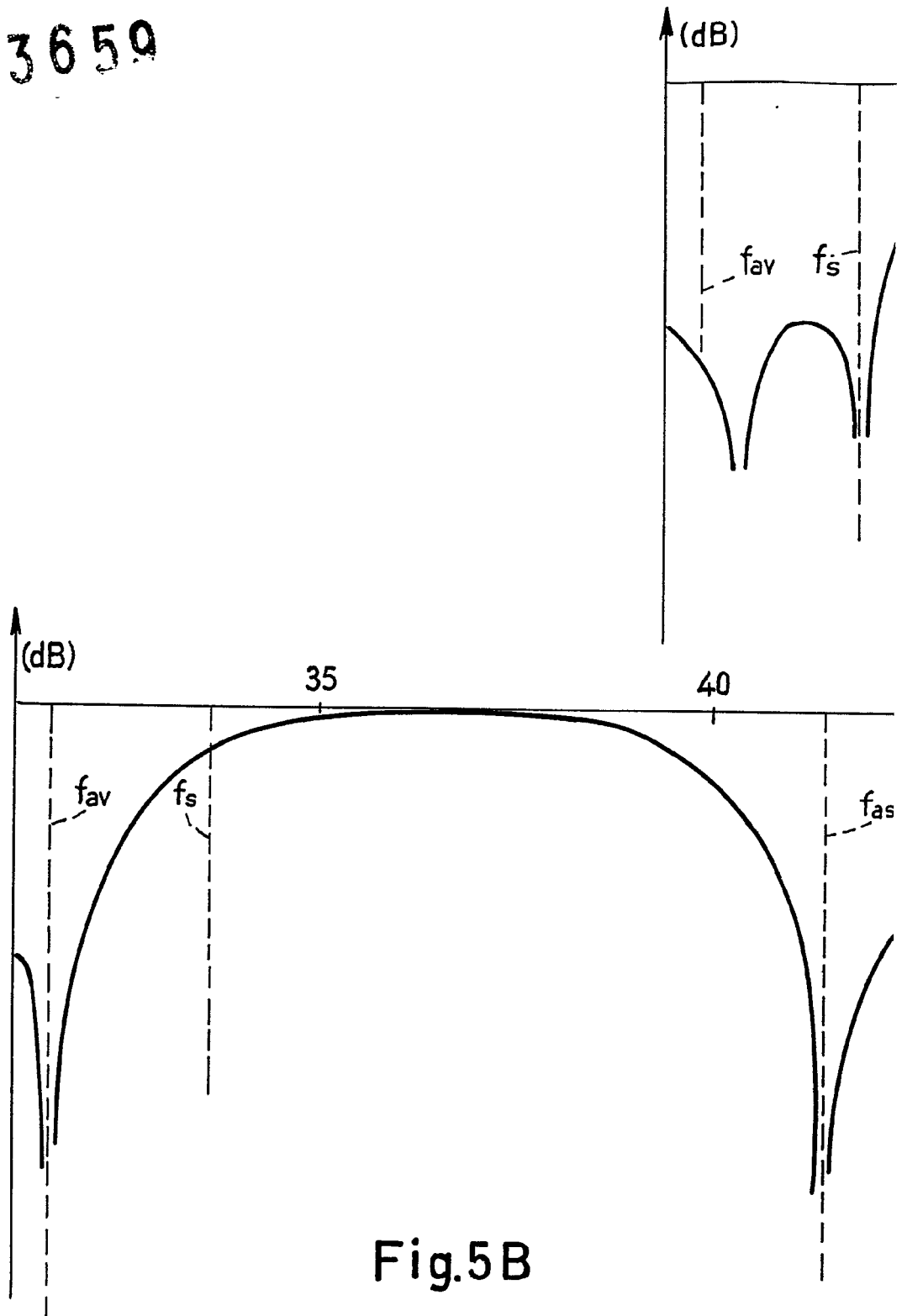


Fig.5B

383650

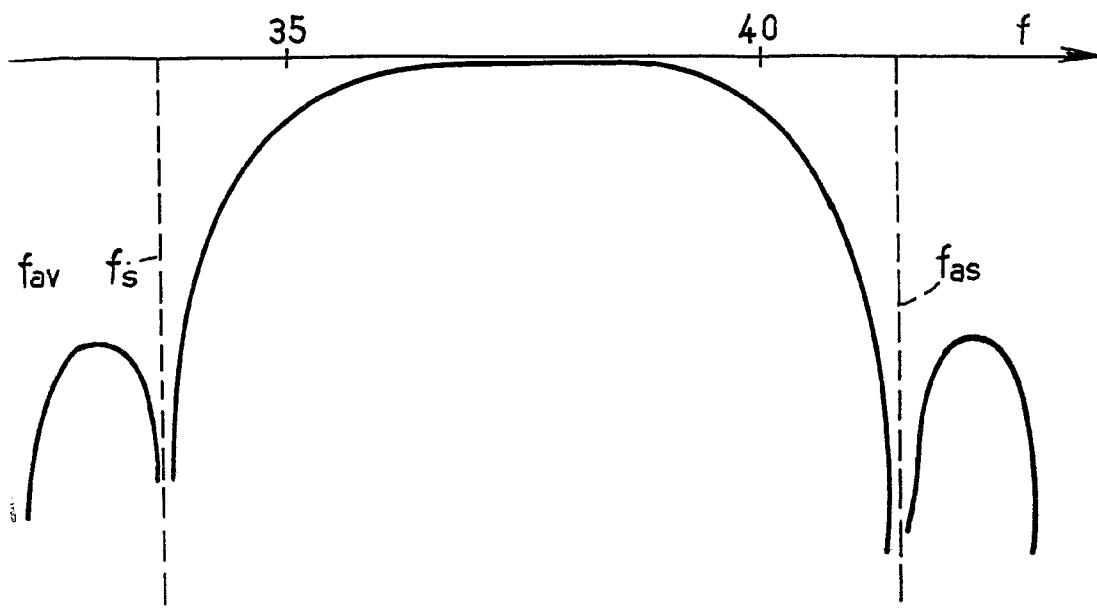
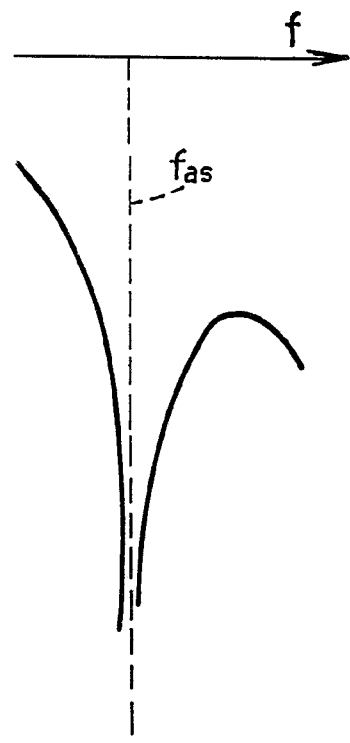


Fig.5A



[Handwritten signature]

383659



383659

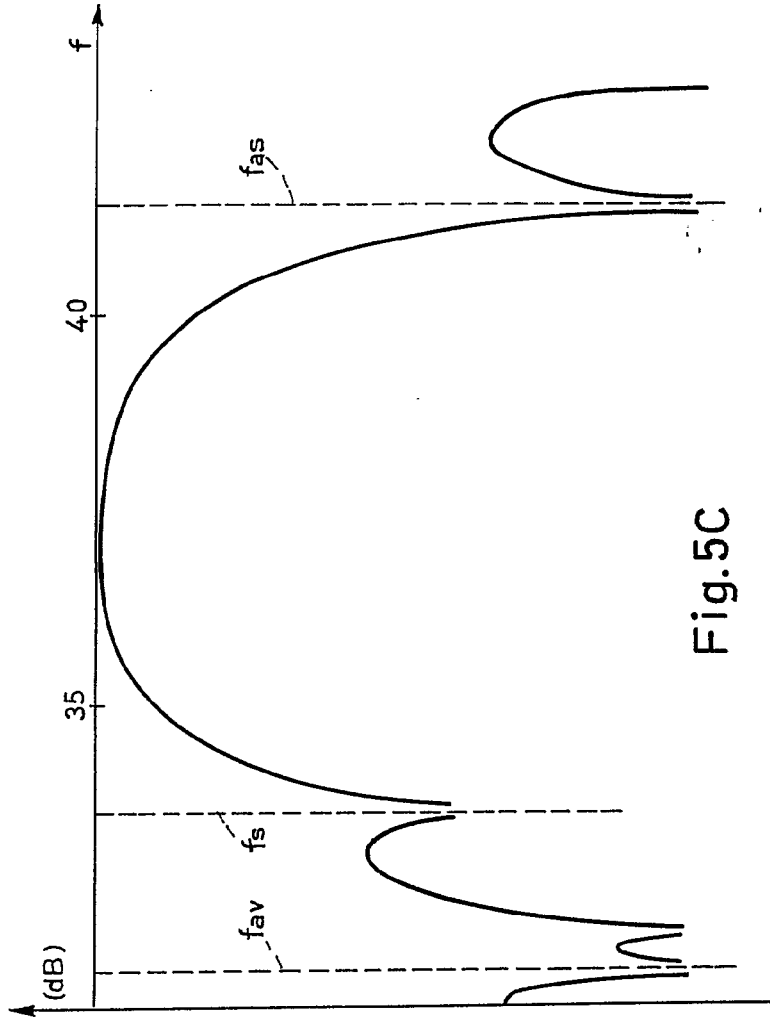


Fig.5C

Handwritten scribbles or marks in the top right corner of the page.

383659

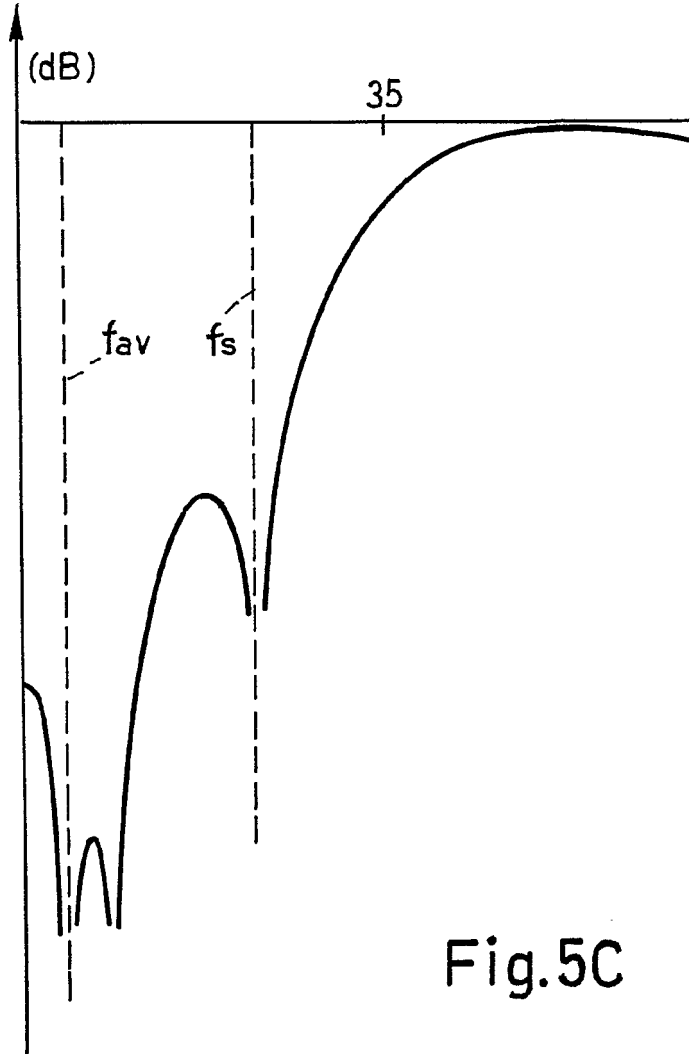
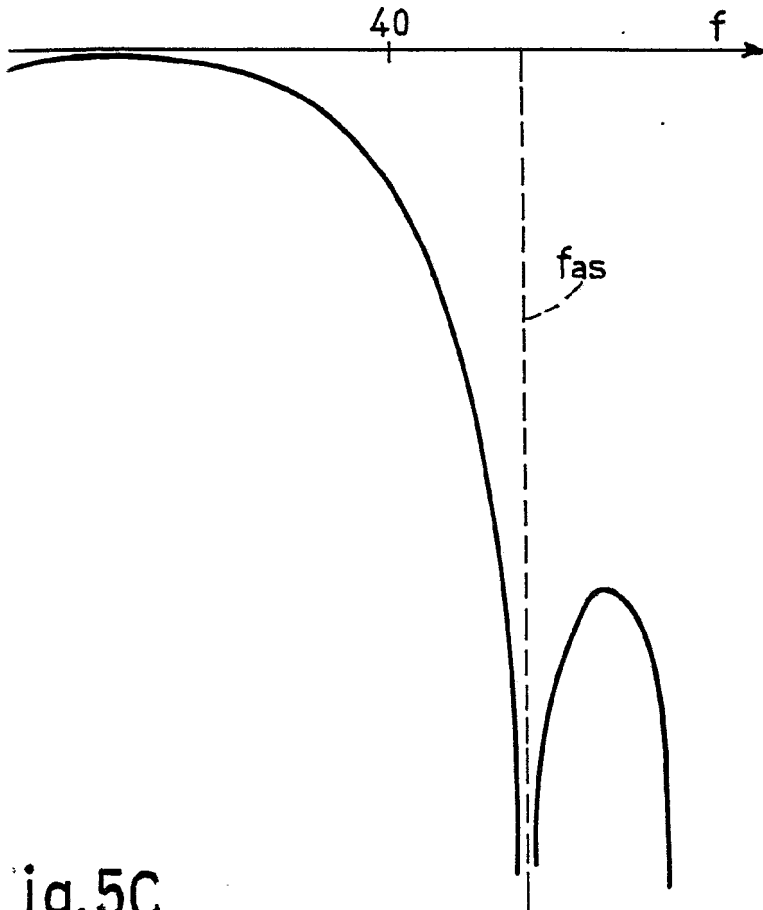


Fig.5C

383659



ig.5C