

4 0 4 9 8 1

12 S



P.- 51.511

PHB 32167 Spain  
VD/EV

Int. Cl.<sup>2</sup>: H03H

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitud PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOBILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UN DISPOSITIVO DE FILTRO DE ONDAS SUPERFICIALES"

(Clase Internacional H03h)

4-9-72

404981

12 S



5 El invento trata de un filtro de ondas superficiales que incluye un cuerpo de material piezoeléctrico que tiene al menos un transductor de lanzamiento y un transductor de recepción dispuestos sobre una superficie de propagación de ondas acústicas superficiales de dicho cuerpo.

10 El uso de ondas acústicas superficiales ha posibilitado la manufactura de dispositivos tales como las líneas o filtros de retardo que sean pequeños, robustos, y además, compatibles con las técnicas de manufactura de circuitos integrados. Tales dispositivos también permiten evitar dificultades cuales son el tamaño y el costo de fabricación asociados con la producción de inductancias.

15 Un filtro de ondas superficiales comúnmente viene constituido por una lámina fina de material piezoeléctrico en una de cuyas superficies se disponen un transductor de lanzamiento y otro de recepción para, respectivamente lanzar y recibir una onda superficial acústica que se propague por la superficie. Cada transductor normalmente comprende una ordenación interdigital de pares de electrodos en tira paralelos, siendo formadas las ordenaciones, por ejemplo, mediante  
20 un proceso fotolitográfico, a partir de una capa de un metal apropiado, tal como el oro, depositada sobre la superficie de la lámina.

25 En la práctica, este tipo de transductor puede tener una capacitancia inconvenientemente grande, tratándose -  
4-9-72

404981



de materiales piezoeléctricos de gran constante dieléctrica, lo que requiere una adaptación especial entre el filtro de ondas superficiales y un amplificador previo y/o subsiguiente. Si se emplea el filtro de ondas superficiales como red selectora de frecuencias, las respuestas de amplitud-frecuencia y fase-frecuencia del mismo vienen determinadas por el número, espaciado y configuración dimensional de los electrodos que componen el transductor de lanzamiento y el de recepción. Cada par de electrodos en tira adyacentemente situados, los cuales se alimentan con una señal de polaridad opuesta, puede considerarse como fuente discreta de ondas acústicas - superficiales. Sin embargo, para comodidad en el cálculo, se considera un modelo matemático de la ordenación en el cual se toma cada electrodo tiriforme como representante de una fuente individual de ondas acústicas superficiales, encontrándose que los resultados obtenidos de este modelo son satisfactorios en la práctica a fines de diseño. Empleando las técnicas de síntesis de Fourier y optimización por calculadora, las cuales son matemáticamente análogas a la teoría de la difracción, con este modelo matemático puede determinarse una apropiada distribución relativa de magnitud y espaciado de tales fuentes en las ordenaciones de los transductores de lanzamiento y recepción, la cual puede proporcionar una buena aproxima

25  
4-9-72

404981



mación a una respuesta de paso de banda deseada.

5 Tal técnica de diseño frecuentemente obliga a disponer en cualquiera o las dos ordenaciones de los transductores una o más fuentes cuya magnitud sea pequeña en comparación con la mayor magnitud de fuente. Normalmente, la intensidad de cada fuente discreta de ondas acústicas superficiales viene determinada por parámetros tales como la anchura del correspondiente electrodo de tiras paralelas y la longitud, en una dirección perpendicular a la dirección de propagación de la onda acústica superficial, de la superposición entre electrodos tiriformes adyacentes situados en la dirección de propagación. Así pues, la disposición de fuentes relativamente pequeñas en una ordenación de transductor de este tipo requiere bien que la longitud de superposición sea pequeña, lo que origina problemas debidos a la difracción y a efectos finales, o bien que se hagan los electrodos muy estrechos, lo que lleva a dificultades en cuanto al mantenimiento de la precisión dimensional durante la fabricación.

10  
15  
20 Es objeto del invento el proporcionar un filtro de ondas superficiales en el cual se disminuyan o se superen una o más de las dificultades arriba citadas.

A este fin, según el invento, el dispositivo se caracteriza porque al menos uno de los transductores comprende por lo menos una primera y una segunda ordenación,

25  
4-9-72

404981



estando formada cada ordenación por un par de electrodos interdigitales, estando las citadas ordenaciones dispuestas lado a lado en la dirección de propagación de las ondas acústicas superficiales y conectadas eléctricamente en serie una con otra a través de una pareja de conexiones terminales.

Puesto que las dos ordenaciones están conectadas en serie entre las dos conexiones terminales, la carga capacitiva total presente entre estas dos conexiones terminales es menor que la capacitancia proporcionada por cada una de estas ordenaciones. Si, por ejemplo, las dos ordenaciones son idénticas, la capacitancia total será tan sólo la mitad de la capacitancia proporcionada por cada ordenación y, por tanto, solamente un cuarto de la capacitancia que proporcionaría un transductor construido en la manera usual y poseyendo un número de electrodos igual a la suma de los números de electrodos de ambas ordenaciones. Debido a la medida según el invento, la carga capacitiva entre las dos conexiones terminales se reduce considerablemente.

En una realización preferida, el transductor comprende una tercera ordenación la cual se dispone junto a las dos primeras ordenaciones en la dirección de propagación de las ondas superficiales y viene constituida por un par de electrodos interdigitales que se conectan a las dos conexiones terminales. Esto proporciona la ventaja de que es obteni

4-9-72

404981



ble una razón grande entre la más alta y la más baja de las intensidades de fuente de los electrodos sin que se necesite una variación extremadamente grande de la longitud de superposición ni de la anchura, ya que en dicha

5 realización preferida la intensidad de fuente de los electrodos de la primera y segunda ordenaciones es automáticamente menor que la de la tercera ordenación, pues debido a la conexión en serie, el voltaje entre los electrodos -

10 de estas dos primeras ordenaciones es menor que el voltaje entre los electrodos de la tercera ordenación. En otra realización preferida, al obligar que la primera y la segunda ordenaciones produzcan una componente de respuesta relativamente débil de la respuesta total, esta componente de respuesta puede llegar a ser muy pequeña sin que dé

15 lugar a una extrema pequeñez de la longitud de superposición o de la anchura de los electrodos. Preferentemente, se disponen la primera y la segunda ordenaciones una a cada lado de la tercera ordenación, lo cual permite mantener la simetría del transductor.

20 Con el fin de que el invento pueda ser comprendido con toda claridad y llevarse fácilmente a cabo, a continuación, a título de ejemplo, se describen realizaciones - del mismo con referencia a los siguientes dibujos, de los cuales:

La figura 1 muestra un transductor de ondas superficiales acústicas de baja capacitancia que incorpora el invento; y

25  
4-9-72

404981

12 S



la figura 2 muestra una realización en la cual las fuentes débiles de un transductor están formadas por ordenaciones de componentes conectadas en serie.

5 Refiriéndonos a la figura 1, la cual muestra, en vista de planta, un filtro de ondas superficiales acústicas, un cuerpo 1 con forma de lámina de material piezoeléctrico, apropiadamente una piezocerámica, tiene aplicado a su superficie superior un transductor de lanzamiento de ondas superficiales acústicas 2 y un correspondiente  
10 transductor de recepción 3. Según el invento, los transductores 2, 3 comprenden ordenaciones de pares de electrodos interdigitales formados sobre la superficie del cuerpo 1, convenientemente mediante fotolitografía, a partir de una capa de oro depositado por evaporación.

15 El transductor de lanzamiento 1 comprende dos pares de electrodos interdigitales 5, 6 y 7, 8 dispuestos en orden sucesivo a lo largo de la dirección de propagación 9 para ondas superficiales acústicas que se propagan hacia el transductor de recepción 3. Cada uno de los electrodos 5, 6,  
20 7, 8 comprende una pluralidad de electrodos en tira paralelos conectados a una conexión respectiva común 11, 12, 13, 14. Los electrodos 5 y 8 están conectados a conexiones terminales de alimentación 15, 16 y las conexiones comunes 12 y 13 de los  
25 electrodos 6 y 7 están unidas mediante un eslabón de conexión 17. De esta forma se conectan en serie los dos pares de elec-

4-9-72

404981

12 SET 1972



5 trodos 5, 6 y 7, 8 a través de una fuente de alimentación de alta frecuencia conectada a los terminales 15, 16 y la carga capacitiva presentada a la fuente es aproximadamente un cuarto de la capacitancia de una ordenación convencional que posea un número similar de electrodos. De esta manera puede producirse una ordenación de transductor con un gran número de electrodos tiriformes 10 que tenga una capacitancia de carga que esté dentro de las capacidades de amplificadores normales.

10 La ordenación 3 del transductor receptor puede formarse como se muestra de manera similar a la del transductor de lanzamiento 2. Empleando la conexión en serie descrita, el transductor receptor 3 ofrecerá una capacitancia menor al circuito de entrada de un amplificador conectado al mismo que la que ofrecería un transductor receptor de tipo convencional de tamaño semejante, permitiendo así la conexión de un transductor relativamente grande y por tanto, selectivo a un amplificador convencional.

20 La división de cada transductor en dos pares de electrodos conectados en serie se facilita mediante la simetría longitudinal de un transductor normal alrededor de su centro. Sin embargo, la capacitancia de cada transductor puede disminuirse aún más mediante la división en un número mayor de pares de electrodos todos los cuales se conectan en serie. En este caso debe cuidarse en el diseño de escoger la

25  
4-9-72

404981



impedancia de cada par de electrodos de un valor apropiado, preferentemente igual en uno y otro, a través de la banda de frecuencia de trabajo.

5 Debe notarse que, en la realización mostrada en la figura 1, los elementos de electrodo 10' y 10", los cuales son componentes de los electrodos 5 y 8 conectados a los terminales de alimentación 15 y 16, están situados lado a lado en la ordenación y sujetos a una diferencia de voltaje doble de la que experimentan los otros pares de elementos de electrodo adyacentes 10. Para que la componente -  
10 equivalente de la onda superficial acústica generada por los electrodos 10' y 10" se conforme a la magnitud deseada, hay que darse cuenta de que han de llevarse a cabo los ajustes apropiados en el tamaño o superposición de los electrodos  
15 de acuerdo con la técnica normal de diseño.

Otra realización, ilustrada en la figura 2 a la que a continuación se hará referencia, comprende un filtro de ondas superficiales acústicas en el cual se forman los transductores sobre la superficie superior de una lámina -  
20 21 de material piezoeléctrico, adecuadamente una piezocerámica. Una onda superficial acústida lanzada por el transductor de lanzamiento 22, se propaga sobre la superficie de la lámina en la dirección 29 como un haz sustancialmente paralelo y se recoge por el transductor receptor 23. El transduc  
25 tor de lanzamiento 22 comprende tres pares de electrodos in-

4-9-72

404981



terdigitales 26, 27 y 28 dispuesto en orden sucesivo a lo largo de la dirección de propagación 29 de la onda superficial acústica. El par de electrodos 27 comprende los electrodos 30, 31 conectados respectivamente a las conexiones terminales 36, 37. Los electrodos 30, 31 están formados con electrodos tiriformes paralelos 40 alternativamente conectados al electrodo respectivo 30 y 31 y dispuesto de manera transversal a la dirección de propagación 28 de la onda superficial acústica.

10 Los pares de electrodos 26 y 28 comprenden de manera semejante los electrodos 32, 33 y 34, cada uno formado con electrodo tiriforme paralelos 40 dispuestos como antes se ha descrito. Sin embargo, los pares de electrodos 26 y 28 están conectados en serie a través del par de electrodos 27, estando los electrodos 32 y 35 conectados, respectivamente, a los terminales 36 y 37, y los electrodos 33 y 34 unidos mediante la conexión 38. Así, sólo la mitad del voltaje de la señal aplicado al par de electrodos 27 se transmite a cada uno de los pares de electrodos 26 y 28.

20 El transductor de lanzamiento 22 está diseñado de manera que proporcione, en conjunción con el transductor receptor 23, el cual puede tener la misma forma que la del transductor 22, un efecto predeterminado de filtro de paso de banda. Esto implica la variación, a lo largo de la ordenación, de las intensidades efectivas de las fuentes equivalentes de ondas superficiales acústicas que se supone corres-

25  
4-9-72

404981

12 S



ponden a los respectivos elementos de electrodo de la ordenación. En los diseños de filtros normales, las fuentes equivalentes han de tener intensidad máxima cerca del centro del transductor para disminuir en intensidad, haciéndose relativamente débiles hacia cada extremo. Esto se logra comúnmente reduciendo la anchura del electrodo tiriforme 10 o la longitud de superposición de un electrodo tiriforme 10 respecto de un electrodo contiguo. Sin embargo, es difícil fabricar con precisión electrodos tiriformes muy estrechos, y una superposición pequeña da lugar a efectos de difracción tales como por ejemplo, un haz de lóbulos anchos en vez de un haz paralelo. Disminuyendo el voltaje de activación a través de cada uno de los pares de electrodos 26 y 28 mediante la conexión en serie, es ahora posible disponer fuentes equivalentes relativamente débiles en o cerca de los extremos del transductor 22 sin tener que fabricar los electrodos tiriformes 10 muy estrechos, o alternativamente, emplear una superposición insatisfactoriamente pequeña entre electrodos tiriformes adyacentes 10. Resultará fácilmente coincidente que pueden efectuarse ulteriores mejoras, si así se desea, disponiendo cuatro pares de electrodos interdigitales conectados en serie, dos en cada extremo del transductor, o más si se requieren fuentes especialmente débiles, si bien en este caso habrá de cuidarse además durante el diseño de asegurar que los pares de elec-

4-9-72

404981



trodos conectados en serie tengan cada uno una impedancia apropiada, de preferencia mutuamente iguales, por toda la gama de frecuencias de trabajo.

5 El transductor receptor 23 puede disponerse de la misma forma que el transductor de lanzamiento 22 en cuyo caso el procedimiento de diseño del filtro calentará ambos transductores. Alternativamente, el efecto de filtro de paso de banda puede obtenerse mediante diseño adecuado de uno de los transductores mientras que el otro transduc-  
10 tor se dispone de modo que tenga una estructura de electrodos más uniforme.

Los transductores 22 y 23 pueden formarse como en la realización descrita con referencia a la figura 1.

15 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 21 de Julio de 1.971, bajo el número 34.170/71, se acoge a los beneficios del artículo 51 - del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

20

25

4-9-72

404981

12 SE



REIVINDICACIONES

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

10 1.- Un dispositivo de filtro de ondas superficial  
les que incluye un cuerpo de material pizoeléctrico que po-  
see al menos un transductor de lanzamiento y un transduc-  
tor receptor dispuestos sobre una superficie de propagación  
de ondas superficiales acústicas de dicho cuerpo, caracteri-  
zado porque al menos uno de los transductores comprende por  
lo menos una primera y una segunda ordenaciones, estando for-  
mada cada ordenación por un par de electrodos interdigitales,  
15 estando las citadas ordenaciones dispuestas lado a lado en -  
la dirección de propagación de las ondas superficiales acús-  
ticas y estando conectadas entre sí electricamente en serie  
a través de un par de conexiones terminales.

20 2.- Un dispositivo según la reivindicación 1, caraz  
terizado porque al menos uno de los transductores comprende  
una tercera ordenación que está dispuesta junto a las dos -  
primeras ordenaciones en la dirección de propagación de las  
ondas superficiales y que está formada por un par de elec-  
trodos interdigitales que están conectados a las dos conexio-  
25 nes terminales.

4-9-72

404981

12 SET



3.- Un dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque la primera y la segunda ordenaciones producen una componente de respuesta relativamente débil de la respuesta total del transductor.

5

4.- Un dispositivo según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, caracterizado porque la primera y la segunda ordenaciones están dispuestas una a cada lado de la tercera ordenación.

10

5.- Un dispositivo de filtro de ondas superficiales.

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.

15

Este Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 12 SET. 1972

P.A.

Alberto de Ezaburu  
Por Poder

4-9-72 CAL.

404981

404981

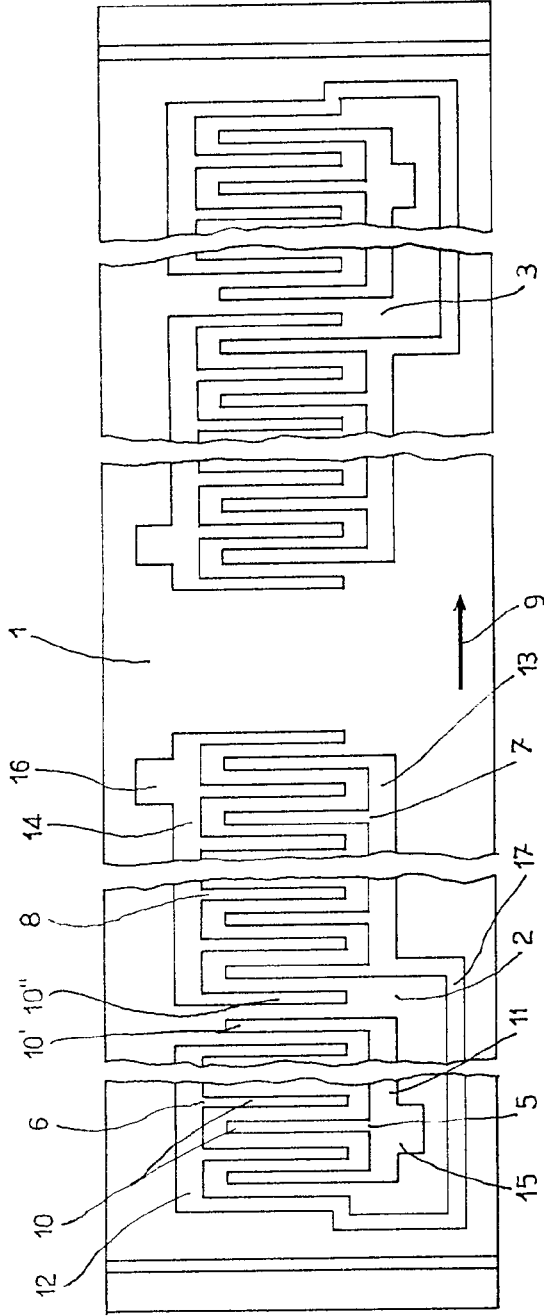


Fig: 1

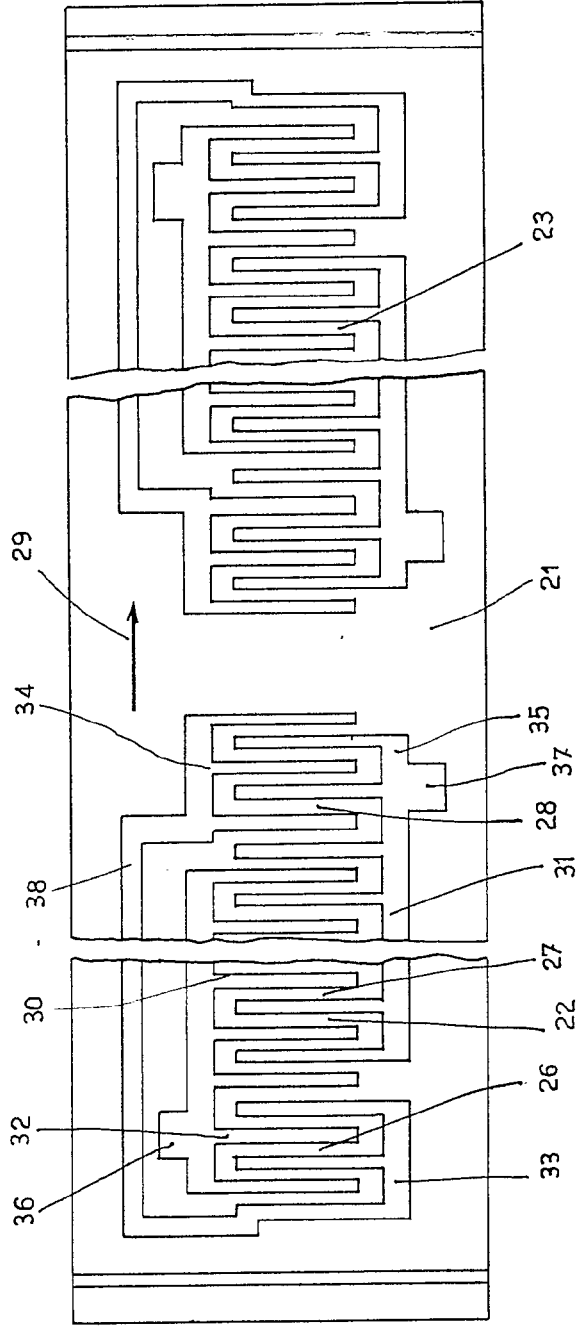
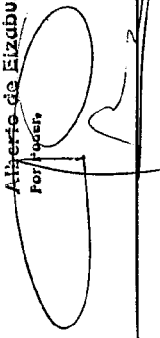
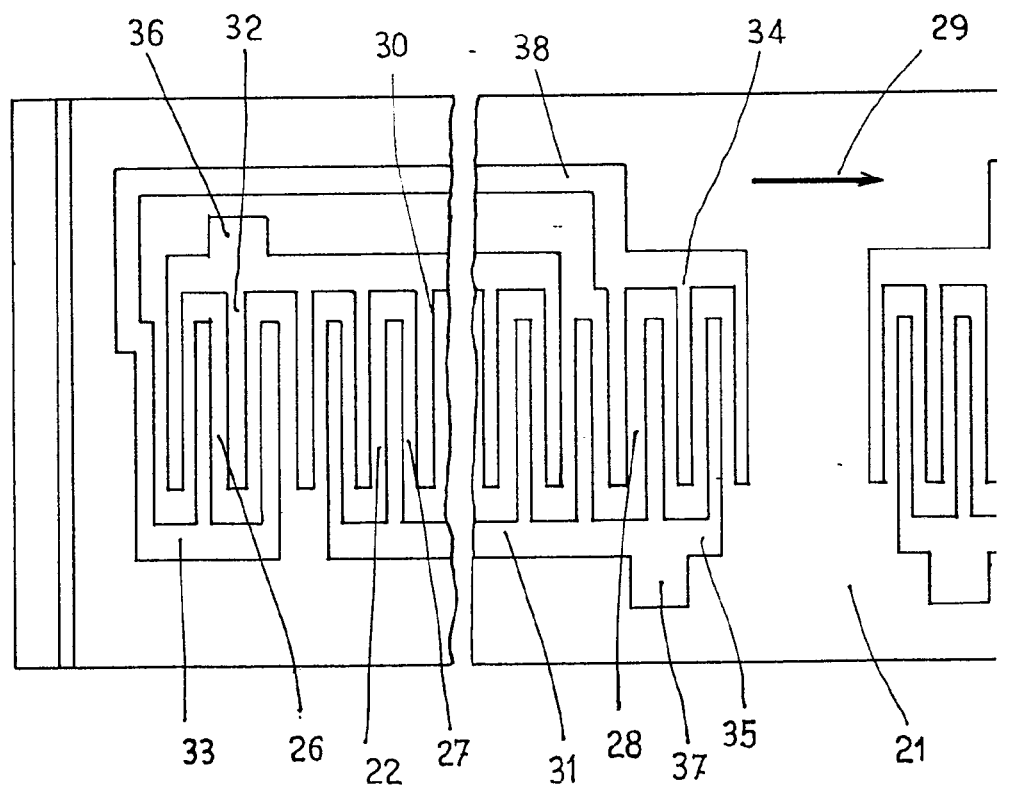
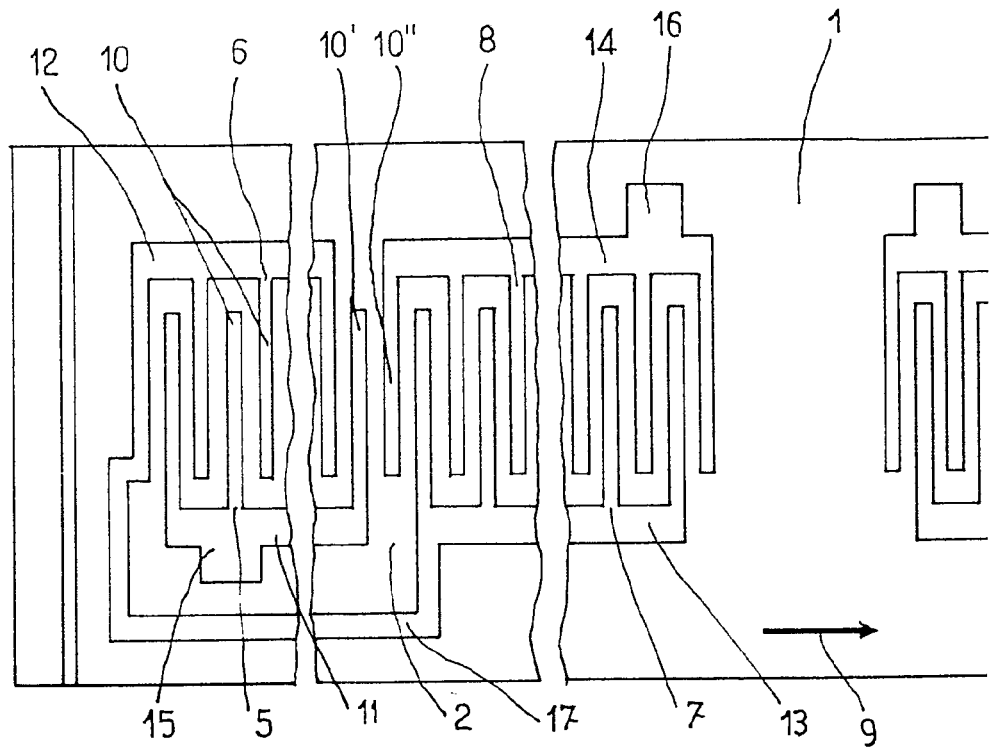


Fig: 2

Alberto de Eizaburu  
Foy/Quetz



404981



ESCALA VARIABLE

404981

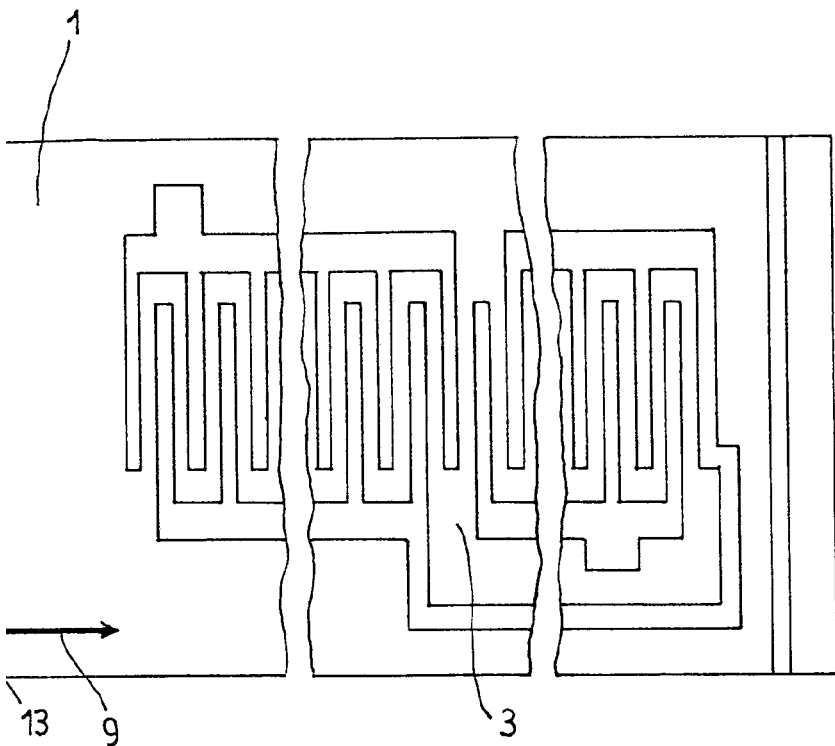
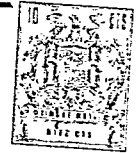


Fig: 1

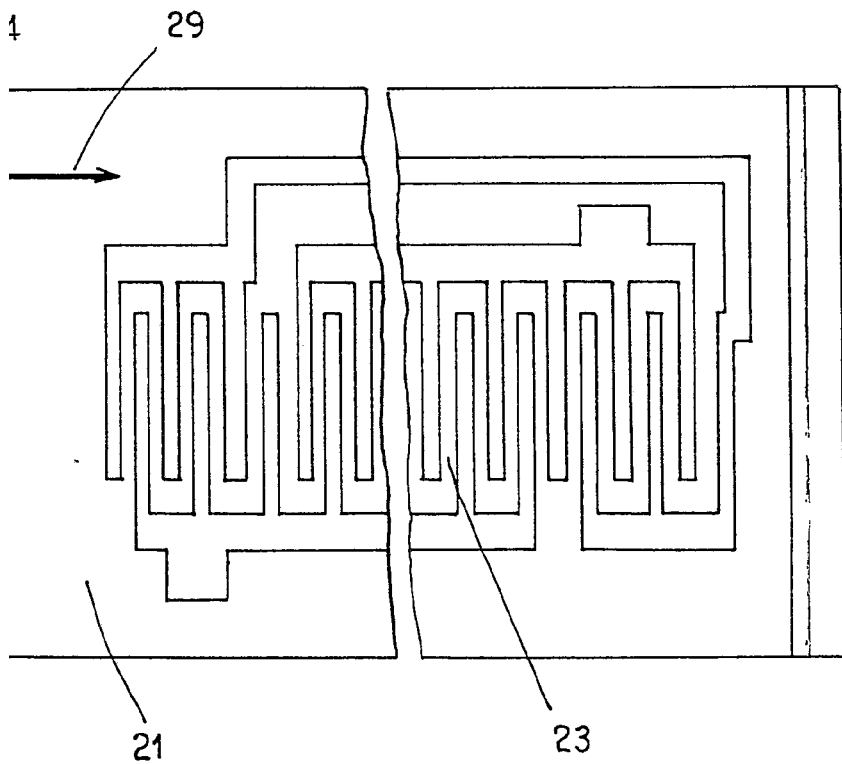


Fig: 2

Alberto de Eizaburu  
Por Poder.

