

Expedient 27

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21 459.573	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
	7-6-77	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
76/17269	8-6-76	Francia
76/36052	30-11-76	"

20 OCT. 1978

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01C/1601L	

54 TITULO DE LA INVENCION

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE RESISTENCIAS ELECTRICAS, SONDAS TERMOMETRICAS, CALIBRES DE CONTRASTE Y ANALOGOS".

71 SOLICITANTE (S)

SOCIETE FRANCAISE DE L'ELECTRO-RESISTANCE (MC-OBE 2674+A1)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

59, rue Gutenberg, París, 15ème, Francia

72 INVENTOR (ES)

Paul Simon

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 66.11?)

E 27

1 La presente invención se refiere a un procedi-
miento para la fabricación de resistencias eléctricas a par-
tir de láminas o películas delgadas de un metal o de una
aleación metálica fijadas sobre un soporte aislante apropia-
do.

5 La invención se refiere igualmente a las resis-
tencias obtenidas según el procedimiento citado.

Se conocen diferentes procedimientos para fa-
bricar resistencias del género citado. En estos procedimien-
tos conocidos se graban a través de una lámina de metal o
de aleación metálica ventanas o surcos de modo que se obtie-
ne un conjunto de filamentos resistentes eléctricos de pe-
queña sección unidos unos a otros. De este modo se puede
aumentar considerablemente la longitud efectiva del recorri-
do de la corriente eléctrica a través de la lámina y obtener
así resistencias que presentan valores óhmicos muy fuertes
por unidad de superficie.

15 Según un procedimiento conocido, se aplica so-
bre la lámina de metal o de aleación metálica, una máscara
que lleva ventanas o surcos que corresponden al contorno de
20 los filamentos resistentes a realizar en la lámina o pelícu-
la delgada, y se sumerge esta lámina o este hilo en un baño
químico o electroquímico apropiado para eliminar el metal o
la aleación frente a las ventanas o surcos de la máscara -
25 (véase patente francesa 1.324.156).

Según otro procedimiento descrito en la Solici-
tud de Patente francesa n.º 7.607.889 registrada a nombre de
la solicitante el 18 de Marzo de 1976, se graba la lámina
metálica recubierta por una máscara aislante por medios elec-
troquímicos.

30

1 El inconveniente del procedimiento de grabado
por ataque químico procede del hecho de que se obtienen fi-
lamentos cuyos bordes presentan asperezas. Debido a estas
asperezas es imposible grabar en el metal ventanas o surcos
5 con bordes muy próximos, so pena de comprometer la estabili-
dad de la resistencia obtenida debido a gradientes de campo
eléctrico susceptibles de existir entre las asperezas de
los bordes adyacentes de los filamentos. Este procedimien-
to tiene, por el contrario, la ventaja de ser de empleo re-
10 lativamente fácil.

En este procedimiento se aplica sobre un sopor-
te aislante una película o una lámina metálica y se recubre
el conjunto por una película fotosensible de un tipo espe-
cial. Después de iluminar a través de una máscara apropia-
15 da y de revelar esta película, el conjunto se sumerge en un
baño químico. Una vez terminada la operación de grabado la
película fotosensible se retira y la superficie grabada se
recubre con una capa de protección y aislante de una mate-
ria plástica.

20 El inconveniente del procedimiento de trabajo
electroquímico es el de necesitar una serie de operaciones
costosas y complicadas, tales como el depósito de una capa
de cobre sobre la superficie a grabar, el traspaso del con-
junto sobre otra superficie, un nuevo traspaso sobre el sus-
25 trato aislante definitivo, la eliminación de la capa de co-
bre, etc.

Este procedimiento permite, por el contrario,
obtener un grabado muy regular. Los filamentos resultantes
presentan bordes sumamente lisos y perfectamente perpendicu-
30 lares a la superficie grabada. Las resistencias obtenidas

1 de este modo presentan por este hecho valores óhmicos por
unidad de superficie muy elevados con una dispersión extre-
madamente pequeña en el momento de su fabricación en serie.

5 El objeto de la presente invención es remediar
los inconvenientes de los procedimientos citados y permitir
fabricar resistencias que presentan valores óhmicos por uni-
dad de superficie muy elevados y perfectamente reproduci-
bles al efectuar su fabricación en grandes series, evitando
la serie de operaciones complicadas necesarias en el proce-
10 dimiento de grabado por trabajo electroquímico.

En el procedimiento contemplado por la inven-
ción, se aplica sobre la lámina de metal o de aleación una
máscara que lleva surcos cuyos bordes corresponden al contor-
no del circuito resistente eléctrico a grabar sobre dicha
15 lámina.

Según la invención, este procedimiento se carac-
teriza porque se graba dicho circuito colocando el conjunto
constituido por la máscara, la lámina y el soporte en un haz
de iones que presentan una energía cinética superior a la
20 energía de enlace de los átomos que constituyen la máscara
y la lámina de metal o de aleación.

Al ocurrir la colisión de los iones con la lámi-
na de metal y la máscara, la energía cinética de estos iones
es transferida a los átomos de la lámina y de la máscara ci-
25 tados. Si esta energía es superior a la energía de enlace
de los átomos, éstos abandonan la superficie de la lámina de
metal y de la máscara. Este fenómeno llamado todavía pulve-
rización catódica (véase, por ejemplo, G.K. WEHNER Advancy
in electronics and Electron Physics ed : Marton p.239 (1955))
30 tiene por resultado una erosión de la superficie de la lámi-

1 - na metálica y de la máscara, que es función entre otras va-
riables, de la naturaleza del material que constituye la
lámina o la máscara, de la naturaleza de los iones inciden-
tes y de la duración de acción del haz de iones.

5 Los ensayos han mostrado que este procedi-
miento permitía obtener un grabado extremadamente fino y
por consiguiente resistencias de alto valor óhmico por uni-
dad de superficie (1 a 1,5 M Ω /cm²), con una dispersión
muy pequeña al efectuar la fabricación en grandes series.

10 Según una versión preferida de la invención,
el material utilizado para la máscara presenta bajo el -
efecto del haz de iones una velocidad de erosión más gran-
de que la del material que constituye la lámina metálica a
grabar.

15 Esta elección puede parecer sorprendente, ya
que los procedimientos de grabado conocidos utilizan todos
máscaras no atacadas por el agente responsable del graba-
do. La característica citada de la máscara es, no obstan-
te, particularmente ventajosa como se explicará con detalle
20 más adelante.

De preferencia, la máscara es una película fo-
tosensible a base de ortoquinona-diazida y la lámina a gra-
bar es una aleación de níquel-cromo.

25 Este tipo de película fotosensible se utiliza
corrientemente en fotograbado. Las aleaciones de níquel-cro-
mo presentan la ventaja de tener un coeficiente de tempera-
tura muy pequeño, lo que permite obtener resistencias cuyas
características eléctricas varían poco en función de la tem-
peratura. Además, la relación entre la velocidad de erosión
30 de la película citada y de la aleación de níquel-cromo ante

1 rior se adapta particularmente bien al procedimiento conforme a la invención.

5 Otras particularidades y ventajas de la invención aparecerán todavía en la descripción que figura seguidamente.

En los dibujos que se acompañan, dados a título de ejemplo no limitativos:

10 La figura 1 es una vista esquemática en corte transversal y a gran escala, de una lámina metálica aplicada sobre un soporte.

La figura 2 es una vista en corte que muestra una máscara aplicada sobre la lámina metálica de la figura 1.

15 La figura 3 es una vista desde encima que muestra la máscara aplicada sobre la lámina metálica de las figuras 1 y 2.

La figura 4 es el esquema de un dispositivo de producción de un haz de iones para el empleo del procedimiento conforme a la invención.

20 La figura 5 es una vista en corte transversal de la lámina metálica fijada sobre su soporte, después del empleo del procedimiento conforme a la invención.

25 La figura 6 es una vista esquemática que muestra la evolución en función del tiempo del grabado de la máscara y de la lámina metálica, al emplear el procedimiento conforme a la invención.

La figura 7 es una vista en planta de un calibre de contraste.

30 Sobre la figura 1, se aprecia una lámina 1 de metal o de aleación metálica aplicada sobre un soporte ais-

1 — lante 2, por ejemplo de cerámica, por medio de una capa de
cola 3.

5 En el procedimiento contemplado por la invención, la lámina 1 presenta un espesor igual a algunas micras. La lámina 1 puede ser aplicada igualmente, directamente, sobre el soporte 2, en forma de una película delgada obtenida por depósito químico o electroquímico e incluso por evaporación a vacío.

10 En una primera etapa del procedimiento contemplado por la invención, se aplica sobre la lámina 1 una máscara 4 que lleva surcos 5 (véanse las figuras 2 y 3), cuyos bordes 6 corresponden al contorno del circuito resistente eléctrico a grabar sobre la lámina 1.

15 Conforme a la invención, se graba el circuito citado colocando el conjunto constituido por la máscara 4, la lámina 1 y el soporte 2 en un haz de iones que presentan una energía cinética superior a la energía de enlace de los átomos que constituyen la máscara 4 y la lámina 1 de metal o de aleación metálica.

20 El empleo de este procedimiento de grabado puede ser realizado por ejemplo por medio del dispositivo de la figura 4. Este dispositivo comprende un recinto 7 unido por el conducto 8 a una bomba de vacío (no representada) capaz de realizar un vacío del orden de $5 \cdot 10^{-7}$ mm de mercurio.

25 El dispositivo comprende además una cámara de ionización y de aceleración 10 del haz de iones 9. Esta cámara 10 es del tipo descrito por KAUFMAN y READER (ARS Electrostatic Propulsion Conf. Monterey col. 960, Rapport n° 1374). La ionización del gas constituido en este ejemplo
30 por argón introducido por la tubuladura 10a se produce en un

1 campo magnético homogéneo de algunas decenas de Gauss obtenido por una bobina de inducción 11, entre un ánodo cilíndrico 12 y un filamento 12a emisor de electrones.

5 En el procedimiento conforme a la invención, el haz de iones 9 está constituido, de preferencia, por iones argón positivos de energía cinética comprendida entre 1 y 2 KeV y de densidad de corriente iónica comprendida entre 0,5 y 5 mA/cm². El recinto bajo vacío, 7, contiene un soporte 13 cuya superficie 13a expuesta al haz de iones 9 y perpendicular a éste puede recibir una o varias láminas 1 a grabar.

10 En el ejemplo representado el soporte 13 está montado en rotación en torno al eje del haz 9. Esta rotación permite asegurar un grabado homogéneo de la o de las láminas metálicas 1 expuestas al haz de iones 9.

15 En este ejemplo, además, el interior del soporte 13 está recorrido por un líquido refrigerante 14 que asegura el enfriamiento del soporte 13.

20 La interacción entre los iones del haz 9 y las superficies de la máscara 4 y de la lámina 1 expuesta a estos iones da lugar a un arranque de átomos lo que implica una erosión de la máscara 4 y de la lámina 1.

25 En el procedimiento conforme a la invención, el material que constituye la máscara 4 presenta, bajo el efecto del haz de iones 9, una velocidad de erosión más grande que la del material que constituye la lámina 1 a grabar.

30 La máscara 4 está constituida, de preferencia, por una película fotosensible del género "fotor-reserva" que consta de una mezcla de derivados de ortoquinona-diazida

1 (por ejemplo del sulfocloruro de 2,1-naftoquinona, 5-diazida,
véase Patente de Estados Unidos de América nº 3.046.120) y
de resina de fenol-formaldehido.

5 Bajo el efecto de un haz de iones A^+ de energía
igual a 1 KeV y una densidad de corriente comprendida entre
0,5 y 0,6 mA/cm², la máscara 4 realizada en el material cita
do sufre una erosión a la velocidad de 4,5 Å/seg. Esta ve-
locidad de erosión es superior a la de los metales o aleacio
nes que pueden ser convenientes para la lámina 1. Por ejem-
10 plo, cuando ésta es de una aleación de Ni (80%) y Cr (20%),
la velocidad de erosión es igual a 2,7 Å/seg. en las condi-
ciones citadas.

Según el procedimiento conforme a la invención,
la máscara 4 y la lámina 1 son sometidas a la acción del haz
15 de iones 9 por lo menos hasta la eliminación de la máscara
4 y del metal en lo que respecta a los surcos 5 de la máscar-
a 4. Esto es posible debido a que la velocidad de erosión
de la máscara 4 es mayor que la de la lámina 1. Se evita
de este modo tener que eliminar la máscara 4 en una etapa
20 separada, como en el caso de los procedimientos químicos y
electroquímicos anteriores.

De preferencia, la acción del haz de iones 9 es
proseguida más allá de la eliminación de la máscara 4, y has
ta que la lámina 1 grabada presenta el valor óhmico requeri-
do.
25

Sobre la figura 5, se ha representado el resul-
tado del grabado por el haz de iones 9. La máscara 4 ha sido
eliminada completamente y subsisten filamentos metálicos 1a
de bordes redondeados y separados por surcos 15 de anchura
30 máxima a_1 superior a la anchura inicial a_0 de los surcos 5

1 de la máscara 4.

Sobre la figura 6, se ha representado la evolución en función del tiempo de erosión de la máscara 4 y de la lámina metálica 1 bajo el efecto del haz de iones 9. Se dan seguidamente las características numéricas de la experimentación considerada por esta figura.

EJEMPLO I

espesor e_1 de la máscara 4: 1,3 micras.

espesor e_2 de la lámina 1 (Ni-Cr): 2,5 micras.

haz de iones 9: A^+ , energía = 1 KeV.

densidad de corriente: 0,6 mA/cm²

Las líneas A, B, C y D corresponden a los frentes de erosión obtenidos al cabo de los tiempos indicados en la Tabla que figura a continuación:

TABLA I

líneas	Tiempo (seg.)
A	676
B	1000
C	2955 (t_1)
D	5000
E	9200 (t_2)

25 t_1 = tiempo necesario para eliminar completamente la máscara 4.

30 t_2 = tiempo necesario para obtener un grabado completo de la lámina 1, es decir para eliminar completamente el metal en lo que respecta a los surcos 5 originados por la máscara 4.

1 Al cabo del tiempo t_2 , los filamentos 1a de metal obtenidos presentan en este ejemplo un espesor e_3 - igual a aproximadamente 1 micra.

EJEMPLOS 2 y 3

5 A título de comparación, se proporcionan seguidamente los valores de t_1 , t_2 y e_3 obtenidos en las mismas condiciones que en el ejemplo anterior, pero partiendo de una máscara 4 que tiene espesores iniciales e_1 iguales a 2 y 3 micras.

10 TABLA II

espesor e_1 de la máscara 4	t_1	t_2	espesor e_3 de los filamentos <u>1a</u>
15 2 micras	4545	9200	1,5 micras
3 micras	6818	9200	1,9 micras

20 De los resultados indicados en las Tablas I y II citadas, resulta, por consiguiente, que utilizando máscaras 4 que presentan espesores e_1 crecientes, se obtienen al cabo de tiempos t_2 idénticos filamentos 1a de espesores crecientes. Esta particularidad es notable puesto que permite aplicar fácilmente el procedimiento conforme a la invención a la fabricación de resistencias que presentan valores óhmicos diferentes.

25 Así pues, conforme a una versión ventajosa del procedimiento según la invención, se utilizan láminas 1 de metales o de aleaciones, de espesores idénticos, y se aplica sobre ellas máscaras 4 que presentan surcos 5 de configuraciones idénticas pero de las cuales sólo los espesores e_1 va

30

1 rían en función de la cantidad de metal a eliminar de la lámina, es decir del espesor e_3 que se quiere obtener para los filamentos $1a$.

5 Se puede someter a continuación toda una serie de láminas 1 fijadas sobre su soporte aislante 2 y recubiertas por sus máscaras 4 de espesor e_1 variable, a la acción de un haz de iones 9 durante un período de tiempo previamente determinado.

10 Se proporcionan a continuación otros ejemplos de empleo del procedimiento conforme a la invención.

EJEMPLO 4

15 Se utiliza una lámina de aleación de Ni (80%) y Cr (20%) de espesor igual a 2,5 micras pegada sobre una placa de cerámica. Se aplica sobre la lámina de Ni-Cr una máscara 4 del tipo "fotor-reserva" de espesor e_1 igual a 1,5 micras que presenta surcos 5 de anchura a_0 igual a 6 micras, estando estos surcos 5 distantes unos de otros una anchura A igual a 14 micras (véase figura 2). El conjunto se lleva bajo un haz de iones A^+ (argón positivo) de energía
20 cinética igual a 2 KeV y de densidad de corriente iónica comprendida entre 1 y 1,2 mA/cm²,

25 Se obtiene de este modo una resistencia eléctrica en forma de cuadrado de arista igual a 5,4 mm, constituida por 204 filamentos $1a$ paralelos (véase figura 5) de espesor e_3 igual a 1 micra, de anchura A_1 igual a 11 micras, separados por surcos 15 de anchura a_1 igual a 9 micras.

30 Al término de la operación, los filamentos metálicos $1a$ están protegidos y aislados eléctricamente por un revestimiento (no representado) de materia plástica tal como una resina epoxídica.

1 El valor óhmico de la resistencia obtenida es
igual a 130 Kilo-ohmios. A título de comparación, sometien
do una lámina 1 idéntica a la descrita antes a un ataque
electroquímico, el valor óhmico obtenido no es superior a
5 45 Kilo-ohmios.

EJEMPLO 5

Se procede como en el ejemplo 4, partiendo de
una máscara 4 que presenta un espesor e_1 igual a 3 micras,
siendo iguales a los valores indicados en el Ejemplo 4 la
10 anchura a_0 y el número de surcos 5. Se obtiene una resis-
tencia de valor óhmico igual a 90 Kilo-ohmios.

Se pueden aumentar todavía los valores óhmicos
de las resistencias eléctricas obtenidas según los ejemplos
4 y 5, continuando la exposición al haz de iones 9 más allá
15 de la duración t_2 requerida para eliminar completamente el
metal de la lámina 1 respecto a los surcos iniciales 5 de
la máscara 4.

EJEMPLO 6

Se desea ajustar el valor óhmico de la resis-
20 tencia eléctrica obtenida según el ejemplo 1 a 135 Kilo-oh-
mios. A este efecto se conecta la resistencia a un punto
de medida y se para el haz de iones 9 cuando el punto de
medida indica que la resistencia es igual a 135 Kilo-ohmios.
En el ejemplo considerado, la duración de acción complemen-
25 taria del haz de iones es del orden de 15 a 18 segundos.

La descripción citada ha puesto de manifiesto
que el procedimiento según la invención presenta las venta
jas siguientes:

- Permite fabricar resistencias eléctricas que
30 presentan valores óhmicos muy fuertes por unidad de super-

1 - ficie;

5 - su empleo es muy rápido, pudiendo someterse varios cientos de resistencias al mismo tiempo, a la acción del haz de iones 9 y la duración del grabado completo no sobrepasa algunas horas;

- su empleo es sencillo ya que no lleva más que un número de etapas muy pequeño;

10 - puede ser aplicado al grabado de un número de metales o aleaciones mucho más elevado que los procedimientos de ataque químico y electroquímico conocidos; ésto hace aplicable el procedimiento a la realización de una gama de resistencias grande;

15 - puede ser aplicado a la fabricación en serie de resistencias que presentan valores óhmicos diferentes, sin modificar otros parámetros del procedimiento más que el espesor de la máscara 4 .

20 La invención contempla igualmente, en calidad de productos industriales nuevos, las resistencias eléctricas obtenidas según el procedimiento conforme a la invención. Tales resistencias se distinguen de los procedimientos anteriores por el hecho de que los filamentos metálicos $1a$ (véase figura 5) presentan una sección transversal de perfil redondeado y convexo, estando vuelta la convexidad hacia el exterior de la resistencia.

25 Los ensayos han puesto de manifiesto que tales resistencias presentaban valores óhmicos por unidad de superficie netamente mayores que los de las resistencias obtenidas según los procedimientos de grabado conocidos. Este resultado puede explicarse por una parte, por el hecho de que
30 los surcos 15 obtenidos al final del bombardeo iónico son -

1 más anchos que los surcos 5 de origen de la máscara y por
otra parte, por el hecho de que la sección transversal de
los filamentos 1a es un perfil redondeado y convexo..

5 El procedimiento conforme a la invención puede
ser aplicado igualmente a la fabricación de sondas termomé-
tricas y de calibres de contrastes.

10 La figura 7 que se acompaña, proporcionada a
título de ejemplo no limitativo es una vista en planta de
un calibre de contraste realizado según el procedimiento
conforme a la invención.

15 Este calibre de contraste comprende un circui-
to resistente eléctrico 20 obtenido por grabado de una lám-
na de metal o de aleación aplicada sobre un soporte aislante
21 constituido por una placa de cerámica o de vidrio. El cir-
cuito 20 está constituido por filamentos delgados paralelos
22, 22a cuyas extremidades 23 están conectadas entre sí de-
finiendo un trayecto sinuoso de longitud total mucho mayor
que las dimensiones del soporte aislante. En el ejemplo re-
presentado, los filamentos 22a situados a lo largo de dos
20 bordes opuestos del soporte aislante 21 llevan extremidades
ensanchadas 24 que sirven para la conexión del calibre de
contraste al circuito eléctrico exterior. Para fabricar un
calibre de contraste tal, se procede como sigue:

- 25 - se aplica, sobre el soporte aislante 21 la lámina de metal
o de aleación apropiada;
- se aplica sobre esta lámina una máscara constituida por
una película fotosensible, se expone esta última a una radia-
ción y se revela esta película de modo que se obtienen sur-
cos que reproducen el circuito 20 a grabar en la lámina de
30 metal o de aleación;

1 - se somete la máscara así obtenida y la hoja de metal o de aleación a la acción de un haz de iones hasta la eliminación del metal respecto a los surcos de la máscara.

5 Seguidamente se proporciona un ejemplo no limitativo de empleo del procedimiento según la invención aplicado a la fabricación de un calibre de contraste.

EJEMPLO 7

10 Se utiliza una lámina de una aleación de Ni (80%) y Cr (20%) de espesor igual a 2,5 micras pegada sobre una placa 21 de cerámica. Se aplica sobre la lámina una máscara fotosensible que presenta surcos que reproducen el contorno del circuito a grabar. Se expone el conjunto al bombardeo de un haz de iones A^+ (argón +) de energía cinética igual a 1 KeV, siendo la densidad de corriente de los iones A^+ del orden de 1 mA/cm^2 .

15 En estas condiciones la velocidad de erosión de la máscara está comprendida entre 4 y 5 $\text{\AA}/\text{segundo}$ y la de la lámina de Ni-Cr entre 2,5 y 3 $\text{\AA}/\text{segundo}$ y la de la lámina de Ni-Cr entre 2,5 y 3 $\text{\AA}/\text{segundo}$.

20 Se obtiene de este modo un calibre de contraste de forma rectangular de longitud igual a 14 mm y anchura igual a 7 mm. Al final de la operación la lámina grabada se aísla eléctricamente y se protege en lo que respecta a los choques mecánicos con un revestimiento de materia plástica tal como una resina epoxídica.

25 Para fabricar sondas termométricas, se procede como se ha especificado anteriormente partiendo, de preferencia, de una lámina de metal o de una aleación para la que el coeficiente de temperatura es una función sensiblemente lineal de la temperatura entre -200°C y $+600^\circ\text{C}$. Esta condi-

30

1 - ción es satisfecha en el caso del platino, níquel y aleacio
nes de platino y wolframio. En el caso del platino y de las
aleaciones de platino y de wolframio, la sonda termométrica
puede ser utilizada hasta temperaturas que alcanzan 2000°C.

5 Se proporciona seguidamente un ejemplo no lími-
tativo del empleo del procedimiento de fabricación de una
sonda termométrica.

EJEMPLO 8

10 Se procede como se indica en el ejemplo 7, par-
tiendo de una lámina de platino de espesor igual a 2,5 ó 4
micras. Según este método, se puede obtener una sonda ter-
mométrica de resistencia igual a aproximadamente 60 Kilo-
-ohmios/cm².

15 La experiencia ha puesto de manifiesto que el
procedimiento conforme a la invención permite obtener sondas
termométricas y calibres de contraste que presentan valores
óhmicos por unidad de superficie más grandes que los de los
calibres o sondas obtenidos según los procedimientos clási-
cos. Se pueden realizar de este modo sondas termométricas
20 y calibres de contraste de dimensiones muy reducidas, lo que
presenta un interés considerable en ciertas aplicaciones de
la electrónica.

25 Además, puesto que el procedimiento conforme a
la invención no es tributario del metal o de la aleación que
constituye la lámina a grabar, este procedimiento permite
utilizar metales o aleaciones inertes frente a los reactivos
químicos o electroquímicos clásicos, pero adaptados particu-
larmente a la realización de sondas termométricas o de cali-
bres de contraste.

1

REIVINDICACIONES

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Procedimiento para la fabricación de resistencias eléctricas, sondas termométricas, calibres de contraste y análogos, a partir de una lámina o de una película delgada de un metal o de una aleación metálica fijada sobre un soporte aislante, en el que se aplica sobre dicha lámina una máscara que lleva surcos cuyos bordes corresponden al contorno del circuito resistente eléctrico a grabar sobre dicha lámina, caracterizado porque se graba dicho circuito colocando el conjunto constituido por la máscara, la lámina y el soporte, en un haz de iones que presentan una energía cinética superior a la energía de enlace de los átomos que constituyen la máscara y la lámina de metal o de aleación.

15

20

25

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la energía cinética de los iones del haz utilizado es del orden de algunos KeV.

30

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el material utilizado para la máscara presenta bajo el efecto del haz de iones una velocidad de erosión mayor que la del material que constituye la lámina metálica a grabar.

1

4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado porque la máscara y la lámina se someten a la acción del haz de iones por lo menos hasta la eliminación de la máscara y del metal de la lámina respecto a los surcos de la máscara.

5

10

5ª.- Procedimiento según la reivindicación 4ª, caracterizado porque la acción del haz de iones es seguida más allá de la eliminación de la máscara, hasta la obtención de una resistencia que presenta el valor óhmico requerido.

15

6ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque la máscara es una película fotosensible que comprende una capa a base de derivados de ortoquinona-diazida, siendo la lámina a grabar de aleación de níquel y cromo.

20

7ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque el haz de iones está constituido por iones argón positivos de energía cinética comprendida entre 1 y 2 KeV y de densidad de corriente iónica comprendida entre 0,5 y 5 mA/cm².

25

8ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 7ª, aplicado a la fabricación de resistencias que presentan valores óhmicos diferentes, caracterizado porque se utilizan láminas de metales o aleaciones de espesores idénticos y porque se aplican sobre ellas máscaras que presentan surcos idénticos pero cuyo espesor está previamente determinado en función de la cantidad de metal a eliminar de la lámina a grabar.

30

9ª.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, aplicado a la realización

1 de sondas termométricas, caracterizado porque se utiliza una
lámina de un metal o de una aleación cuyo coeficiente de tem-
peratura es una función sensiblemente lineal de la temperatu-
ra entre -200°C y $+600^{\circ}\text{C}$.

5 10ª.- Procedimiento según la reivindicación
9ª, caracterizado porque se utiliza una lámina de un metal
o de una aleación escogida del grupo que comprende el plati-
no, el níquel y las aleaciones de platino y de wolframio.

10 11ª.- Procedimiento según una cualquiera de
las reivindicaciones 1ª a 8ª, aplicado a la realización de
calibres de contraste, caracterizado porque se utiliza una
lámina de aleación de níquel y cromo.

15 12ª.- Procedimiento según una cualquiera de
las reivindicaciones 1ª a 11ª, caracterizado porque se uti-
liza un haz de iones de argón que presentan una densidad de
corriente de iones sensiblemente igual a 1 mA/cm^2 y una ener-
gía cinética igual a 1 KeV aproximadamente.

20 13ª.- Procedimiento para la fabricación de
resistencias eléctricas, sondas termométricas, calibres de
contraste y análogos.

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

25 Esta Memoria consta de diecinueve hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

MADRID, 23. MAY 1978

P.A.

Alberto de Elzaburo
Per Poder

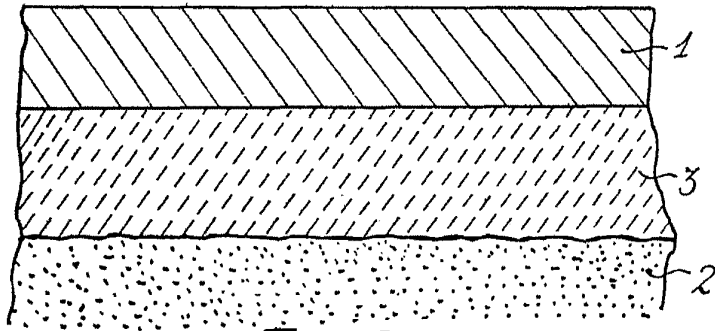


Fig. 1

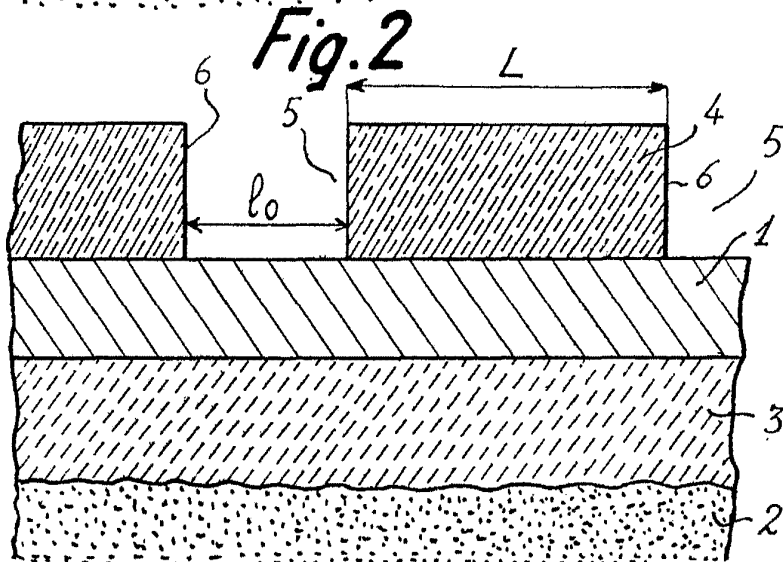


Fig. 2

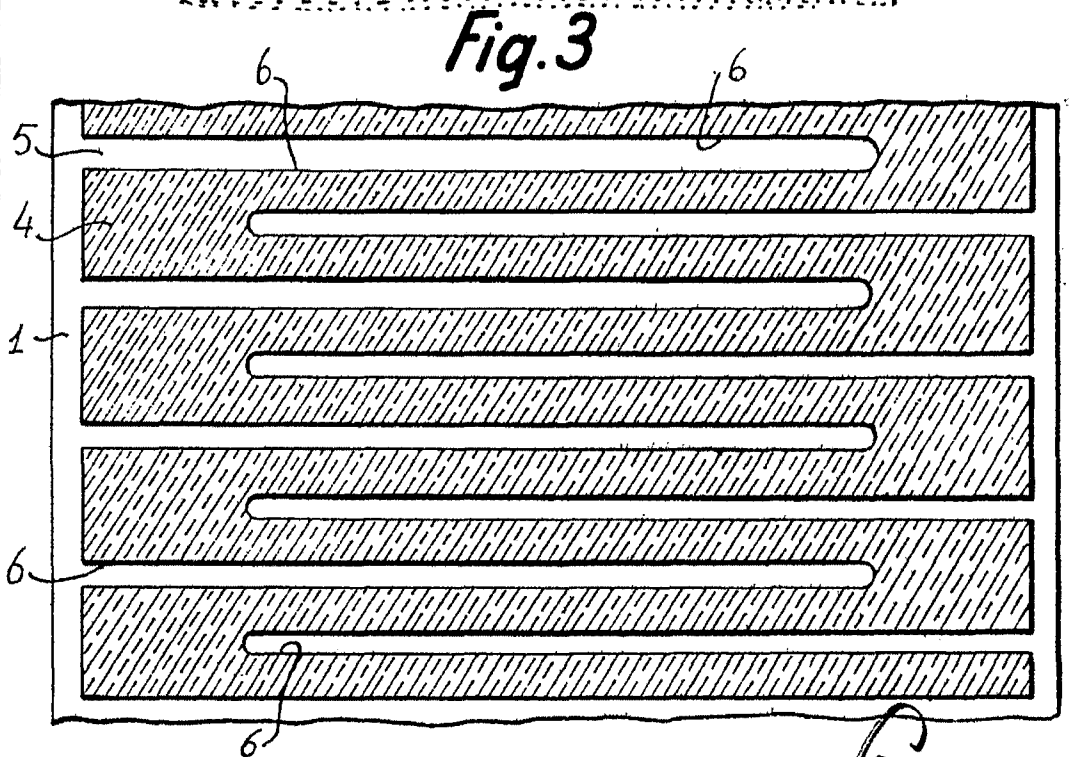


Fig. 3

Alberto de Marigny
Per. Fed. g.

Fig.4

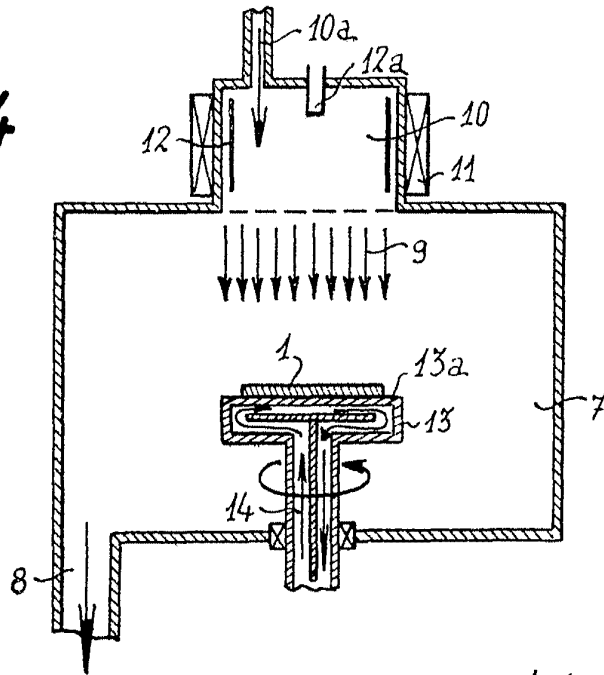


Fig.5

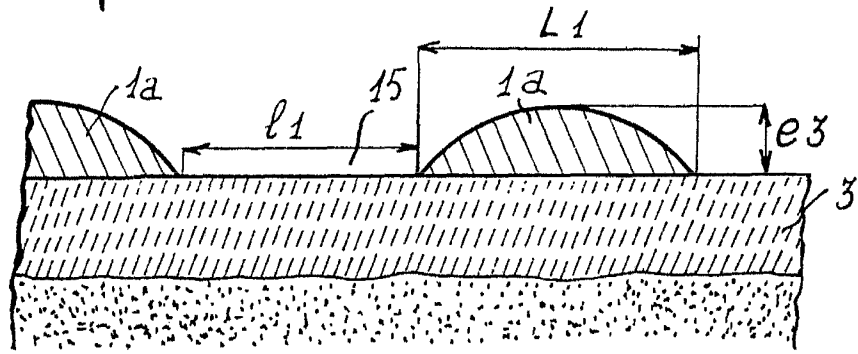
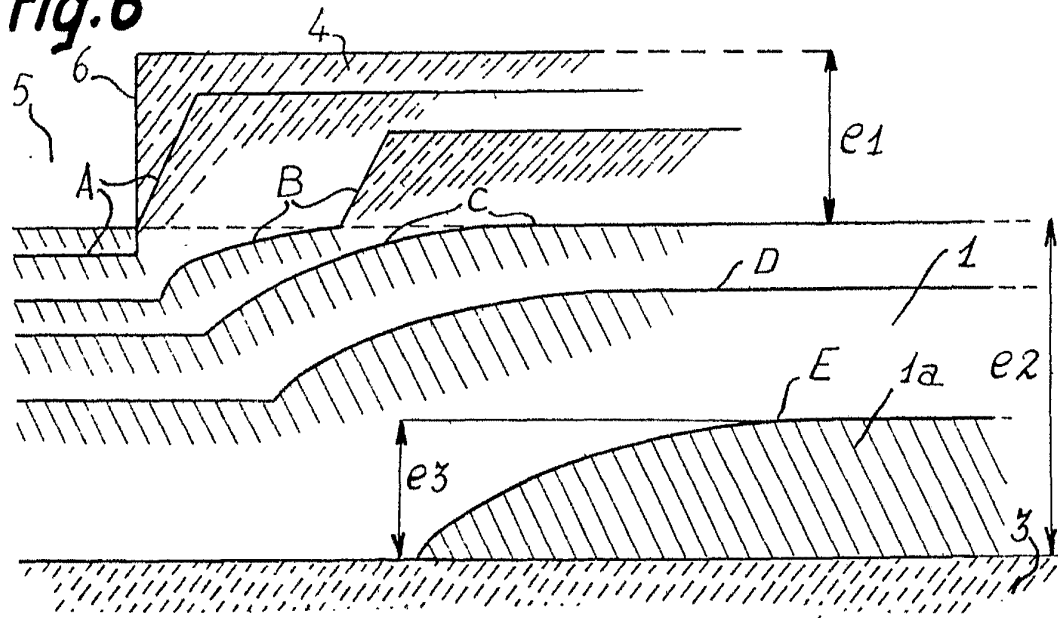


Fig.6



Arna

Alberto de Siza
por poder

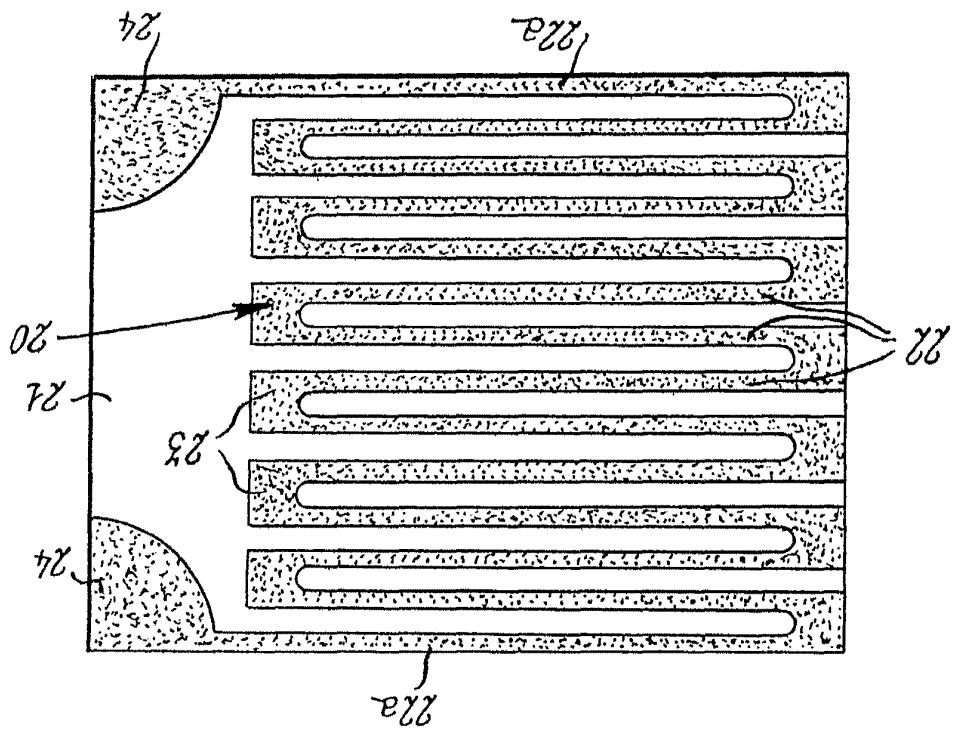


Fig. 7