

223035

&P - 13.393.-

PH 12.957.-

16 JUL 1955

223035



1955

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Lindhoven, Holanda, por:

" UN DISPOSITIVO TRANSISTOR "

-0-

5 La presente invención se refiere a transistores que comprende por lo menos un electrodo aleado, lo que debe entenderse como refiriéndose a resistores que comprenden un cuerpo de material semiconductor, cuyas dos superficies opuestas llevan sendos electrodos de los que

223035



por lo menos uno consiste de un metal provisto por fusión. El electrodo opuesto también puede consistir de metal aplicado por fusión. Las superficies activas de los referidos electrodos son adyacentes una a la otra.

5                   Es una meta conocida fabricar transistores que resultan útiles para frecuencias elevadas, es decir fabricarlos con una estructura o composición tal que se obtiene una amplificación razonable a frecuencias elevadas y que la amplificación dependa poco de la frecuencia, quiere decir que la así llamada frecuencia de corte  $f_c$  del factor de amplificación de corriente sea lo más elevada posible. El término "frecuencia de corte" debe entenderse como refiriéndose a aquella frecuencia para la cual el factor de amplificación de corriente  
10                   (en la conexión con base a masa) ha disminuído en un factor  $\sqrt{2}$

                  En base de consideraciones teóricas ya es conocido que la frecuencia de corte es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia D entre los electrodos. Sin embargo en la práctica se ha encontrado que la  
20                   frecuencia de corte es considerablemente inferior en muchos casos.

                  La presente invención se basa en el reconocimiento del hecho de que esta disminución indeseable es  
25                   atribuída sustancialmente a la presencia de porciones marginales de los electrodos, más en particular del electrodo de tamaño menor, que generalmente es conectado en el

223035



JUL 1955

circuito como emisor, encontrándose estas porciones marginales a una distancia comparativamente grande del electrodo opuesto. El objeto de la presente invención es, entre otros, proveer una construcción en la cual tales porciones marginales de por lo menos uno de los electrodos resultan sustancialmente despreciables por lo menos no ejercen un efecto adverso en la práctica.

De acuerdo con la presente invención, el electrodo aleado tiene una profundidad de penetración tan grande con respecto a la distancia entre las dos superficies opuestas y el otro electrodo tiene una profundidad de penetración tan pequeña que la profundidad de penetración de este último electrodo es como máximo, igual a la distancia entre los electrodos.

Se ha encontrado que tales transistores tienen una frecuencia de corte más elevada que la de los transistores que poseen la misma distancia entre electrodos y en que los dos electrodos tienen una profundidad de penetración grande con respecto a la referida distancia.

A fin de que la presente invención pueda ser fácilmente llevada a la práctica, la misma se describirá a continuación a título de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, y en los que:

La figura 1 es una vista esquemática del corte de un transistor del tipo conocido.

La figura 2 muestra cortes similares de transistores de acuerdo con la presente invención.

223035



1955

En el transistor del tipo conocido, las superficies opuestas 1 y 2 de un cuerpo semiconductor 3 están cubiertas por dos electrodos 4 y 5 aplicados por fusión. El cuerpo semiconductor puede estar constituido por ejemplo, de germanio o silicio y los electrodos pueden consistir sea de los aceptores o donadores conocidos de la tercera y quinta columna respectivamente del sistema periódico o de aleaciones que contienen estos elementos. El metal de los electrodos al ser fundido con el material semiconductor forma una aleación que durante el enfriamiento recristaliza y crece sobre el cuerpo semiconductor. La composición del cuerpo y la del metal provisto por aleación son elegidas de modo tal que el tipo de conductividad o la conductividad del material semiconductor que ha crecido y que está indicado por las referencias 6 y 7, difiere de la conductividad del material del cuerpo. La profundidad de penetración que debe entenderse en este caso como refiriéndose a la profundidad a la cual un electrodo ha penetrado bajo la superficie del cuerpo semiconductor y que está indicada por las referencias A y B para los electrodos 4 y 5, puede controlarse variando la composición del metal provisto por fusión y por medio de la temperatura usada durante este proceso. Las partes semiconductoras 6 y 7 que han crecido son cubiertas ahora por una capa del metal aplicado por fusión e indicado por las referencias 8 y 9 respectivamente. Las partes 6, 8 y 7, 9, constituyen los



1955

223035

electrodos 4 y 5 respectivamente.

El transistor comprende también una conexión eléctrica de baja resistencia con el cuerpo semiconductor, al así llamado contacto de base que no está ilustrado en las figuras. Esta conexión puede estar formada por una pequeña tira de níquel fijada por soldadura.

Tal como se ha mencionado precedentemente, la invención se basa en el reconocimiento del hecho de que las propiedades desfavorables de los referidos transistores a altas frecuencias se deben a que la distancia entre los electrodos no es constante. En el transistor mostrado en la figura 1, son los caminos de corriente  $C$  que más en particular afectan desfavorablemente las propiedades favorables, ya que ellos son considerablemente más largos que la distancia  $D$  entre los dos electrodos.

La presente invención se basa también en el reconocimiento del hecho que la diferencia entre la distancia  $C$  y  $D$  depende de la distancia  $E$  entre las superficies 1 y 2 y de las profundidades de penetración  $A$  y  $B$ .

En el transistor mostrado en la figura 2, el electrodo 5 tiene una profundidad de penetración  $B$  tan grande, con respecto a la distancia  $E$  entre las superficies 1 y 2, y el otro electrodo 4 tiene una profundidad de penetración  $A$  tan pequeña, que la distancia  $A$  es menor que la distancia  $D$  entre los electrodos.

223035



Jul. 1955

En este caso, la mayor distancia en C se torna inferior que dos veces la distancia D entre los electrodos.

5 Las referidas condiciones generalmente dan por resultado una profundidad de penetración comparativamente grande para el electrodo 5. Tal profundidad de penetración grande puede obtenerse fácilmente con un electrodo aleado si se elige el metal provisto por fusión de modo tal que una cantidad comparativamente grande del material semiconductor del cuerpo 3 puede disolverse en el mismo y utilizando una temperatura elevada durante la etapa de fusión.

10

Como regla la profundidad de penetración del electrodo A será tan pequeña como sea posible y esto puede lograrse con un electrodo provisto por fusión al saturar previamente el material de este electrodo con el material del cuerpo semiconductor.

15

Tal como se ha mencionado previamente, el objeto general del presente invento es proveer que la profundidad de penetración A sea pequeña con respecto a la distancia D entre los electrodos. Como puede observarse en la figura 2 en este caso la distancia C se torna sustancialmente igual a la distancia D.

20

En una realización práctica del transistor, el cuerpo 3 estaba formado por un disco delgado de germanio del tipo n, con una resistencia específica de 0,23 Ohm. cm y un espesor L de 51,5 micrones. Los dos electro-

25

223035



dos 4 y 5 fueron provistos por fusión a una temperatura aproximada de 600°C.

Los electrodos 4 y 5 consistían de una aleación de indio-germanio y de indio sin germanio respectivamente.

La profundidad de penetración A del electrodo 4 era como máximo 2 micrones y la del electrodo 5 era 40 micrones. La distancia entre los electrodos era 9,5 micrones. Para este transistor se ha medido una frecuencia de corte de 15 Mc/s.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 19 de Julio de 1954 bajo el número 189.308, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

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:

223035



5  
10  
1°.- Un dispositivo transistor que comprende un cuerpo de material semi-conductor, dos superficies opuestas del cual llevan cada una un electrodo, uno de los cuales por lo menos es un electrodo aleado, caracterizado porque un electrodo aleado tiene una profundidad de penetración tan grande con respecto a la distancia entre las dos superficies opuestas y el otro electrodo tiene una profundidad de penetración tan pequeña que la profundidad de penetración del otro electrodo es a lo sumo igual a la distancia entre los electrodos.

2°.- Un dispositivo según se reivindica en el punto 1, caracterizado porque la profundidad de penetración es menor que un tercio de dicha distancia.

3°.- Un dispositivo transistor.

15  
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

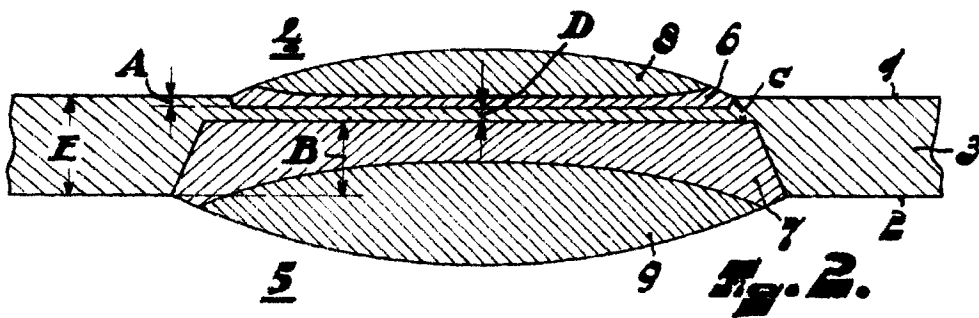
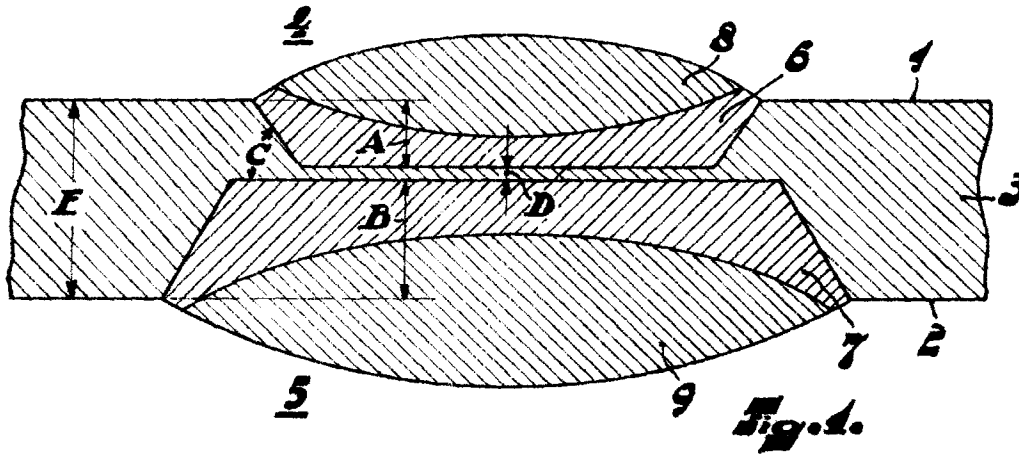
Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 JUL. 1955

P. A.  
Alberto de Elcano  
Por

223035

16 JUL



Alberto G. Emsbur  
Porto Rico