

207270

16 EN



PATENTE DE INVENCION

Pt. 6213

207270

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE AMPLIFICADORES,
Y TRANSMISORES SEMI-CONDUCTORES".

SOLICITANTES: MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY
LIMITED, entidad inglesa, residentes
en: Marconi House, Strand, LONDRES,
W.C.2. - Inglaterra.

- Este invento se refiere a amplificadores y transistores semi-conductores -a veces llamados amplificadores híbridos o diferenciales- de la clase en que se usa un emisor en contacto con una unión formada en un cuerpo semi-conductor,
5. para modular las características de conducción de la unión por la inyección de "proyectiles" o electrones. La denominación "proyectiles" tal como en esta Memoria se emplea, se refiere a portadores de cargas eléctricas positivas, a diferencia de los portadores de cargas negativas,
 10. tal como los electrones corrientes. Este invento tiene por



objeto obtener un amplificador o transistor de buen funcionamiento y de fácil fabricación en serie.

15. De acuerdo con este invento, un procedimiento para obtener un amplificador semi-conductor, comprende las etapas de formar una unión P-N en un cuerpo de germanio, y después de recogerlo, atacarlo con ácido para hacer la unión visible, montándose a continuación, en contacto puntual o lineal con ella uno o más emisores.

20. Con preferencia, el ataque se prolonga el tiempo suficiente para formar un resalto en el cuerpo, en la unión, montándose luego el emisor o emisores para formar contacto puntual o lineal con el resalto. La unión P-N puede ser una unión de las llamadas de retículo defectuoso, o puede estar formada entre germanio tipo P con adición de aluminio o galio, y germanio adicionado de nitrógeno, arsénico o antimonio.

25. Existen métodos conocidos para obtener uniones de tipo por defecto, mediante la conversión térmica, partiendo de germanio tipo N de elevada pureza que pueden usarse al aplicar este invento a la práctica. Este invento proporciona además un método preferido y perfeccionado para obtener una unión con impurezas tal como entre germanio con adición de aluminio, y germanio adicionado de arsénico.

30. Este invento se representa en el dibujo adjunto y se describe con referencia al mismo, en el que la figura 1 es una forma esquemática de aparato para aplicar el método de este invento; las figuras 2, 3 y 4 muestran tres fases de producción, cada una de ellas representada por vistas mutuamente perpendiculares (a) (b) de la muestra, tal como se obtiene en la fase adecuada; y las figuras 5 y 6 son,



respectivamente, una planta y un alzado esquemáticos de una forma de amplificador o transistor de acuerdo con este invento.

45. Con referencia primero a la figura 1, una pieza 1 de germanio tipo N, con preferencia de material de cristal sencillo, cuyas dimensiones pueden ser por ejemplo de 2 x 1 x 10 mm.; se sujeta entre bloques de grafito 2 de elevada pureza, para mantenerse vertical del modo representado. Una segunda pieza 3 de germanio tipo P, cuyas
50. dimensiones pueden ser por ejemplo 2 x 1 x 3 mm. se coloca en un elemento horizontal calefactor de grafito 4, de tal modo que las dos piezas 1 y 3 de germanio estén en buen contacto térmico. Un bloque aislante adecuado 5 sirve para sostener un soporte principal para los bloques de grafito
55. de sujeción y, también para el empalme de grandes conductores de cobre 6 para la corriente, por los cuales puede dirigirse éste al elemento de calefacción 4. El germanio tipo N empleado para la pieza 1 es, con preferencia, de una resistividad del orden de 0,5 a 10 ohms/cm. y se mezcla con nitrógeno, antimonio o arsénico. El germanio tipo
60. P empleado para la pieza 3 tiene, con preferencia, una resistividad del orden de 0,01 a 10 ohms/cm. y se mezcla con aluminio o galio.
65. El aparato representado en la figura 1 se monta en una cámara adecuada que se evacúa hasta una presión de 10^{-5} mm. de mercurio. La pequeña pieza 3 se eleva de temperatura hasta su punto de fusión, por medio del calefactor 4 y se funde sobre la pieza 1, donde se mantiene por su propia tensión superficial. A continuación se desconecta
70. el calefactor y se realiza el enfriamiento en proporción

16 ENE



207270

- tal que favorece la extensión de la estructura cristalina existente en la pieza 1, La forma de la muestra después de fundirse, es la que representase en las figuras 2a y 2b y tiene una punta de tipo P, de baja resistividad, indicada en 3p, unida a un cuerpo de tipo N de elevada resistividad, marcado In y que corrientemente se comprueba que se ha convertido térmicamente en material de tipo P de elevada resistividad, en una zona de 2 mm. aproximadamente a partir de la unión por fusión.
- 75.
80. La muestra se rectifica a continuación hasta darle una sección transversal rectangular como se indica en las figuras 3a y 3b y se la somete a un ligero tratamiento por ácido para limpiar la superficie. Después se cierra en un tubo Pyrex y se recuece en vacío durante unas 72 horas, alrededor de 480°C., para convertir el material tipo P de resistividad elevada, próximo a la unión, en tipo N de elevada resistividad. Los extremos de la muestra se niquelan ligeramente a continuación, y se hacen en ellos las conexiones por soldadura, que se disimulan con glytal o un barniz análogo.
- 85.
90. La muestra se somete al grabado anódico por electrolisis hasta que adquiere una forma tal como la representada en las figuras 4a y 4b. Esta etapa del procedimiento se realiza mejor en una solución decinormal de potasa cáustica como electrolito, empleándose como contra-electrodo (cátodo) un pedazo de platino. Para esta fase de grabado o ataque durante la cual el germanio toma un pulido elevado, es adecuada una densidad de corriente de un amperio/cm² aproximadamente. Debido al hecho de que el material tipo P se corroe más rápidamente que el tipo N, se produce un resalto o escalón en el punto de la unión P-N. La elevada im-
- 95.
- 100.



207270

pedancia inversa de la unión P-N producida, se comprueba que es bastante estable al exponerla al aire.

- A continuación se comprueba la unión P-N para la fotosensibilidad y las características de rectificación, y se suelda a una espiga de latón 7, como se indica en las figuras 5 y 6, que representan un conjunto de amplificador híbrido o diferencial en el que se usa un elemento semi-conductor obtenido como acaba de explicarse. En las figuras 5 y 6 el semi-conductor se indica esquemáticamente con la referencia general SC, exagerándose algo el resalto ó peldaño. La espiga de latón 7 se monta en un soporte adecuado y aislado y en el resalto se colocan uno o más (se indican dos) emisores lineales 9 que pueden consistir, por ejemplo, en alambres de bronce fosforoso dirigidos paralelamente al resalto y de un espesor de 0,13 mm. aproximadamente. La conexión al material tipo P se hace a través de una espiga adecuada 10 en la base aislante; una espiga 11 forma conexión, a través de la espiga, con el material tipo N. El conjunto está protegido por una caperuza aislante 12 llena de una grasa adecuada, por ejemplo grasa de silicona.
- 105.
 - 110.
 - 115.
 - 120.

- Un amplificador o transistor de acuerdo con este invento y tal como acaba de describirse, proporciona un buen funcionamiento del circuito con muy poco ruido interno y buena estabilidad para las sobrecargas. Además, el emisor o emisores 10 de colocación automática, en el resalto, no requiere un montaje de precisión costoso. Se obtiene una ganancia de corriente del orden de la unidad que se mantiene para valores de voltaje del colector tan pequeños como 1,5 voltios. Puede obtenerse una resistencia de entrada del emisor inferior a 50 ohms combinada con una impedancia de
- 125.
 - 130.

- 6 - 207270

16 ENE

207270



salida del colector superior a 100.000 ohms. aproximadamente.

- N O T A -

135. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España de:
140. "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE AMPLIFICADORES Y TRANSMISORES SEMI-CONDUCTORES"; caracterizándose por lo siguiente:
145. 1º - Procedimiento para la fabricación de amplificadores y transmisores semi-conductores, caracterizado por comprender las etapas de formar una junta P-N en un cuerpo de germanio y, después de recocerlo, atacarlo con ácido para hacer la unión visible, montándose a continuación en contacto puntual o lineal con ella, uno o más emisores.
150. 2º - Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 1, caracterizado porque el proceso de ataque se prolonga el tiempo suficiente para formar un resalto en el cuerpo, en la unión, montándose luego el emisor o emisores para formar contacto puntual o lineal con el resalto.
155. 3º - Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la unión P-N es una unión de retículo defectuoso.
160. 4º - Procedimiento, según lo especificado en la

207270



reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la unión P-N se forma entre germanio tipo P adicionado de aluminio o galio, y germanio con adición de nitrógeno, arsénico o antimonio.

165.

5º - Procedimiento para la fabricación de amplificadores, y transmisores semi-conductores; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria y representado en el dibujo que se acompaña.

Esta Memoria consta de siete hojas escritas

170.

a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 16 ENE. 1953

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY
LIMITED

P.P. de J. GOMEZ ACEBO y MOEI



372
FIG. 1

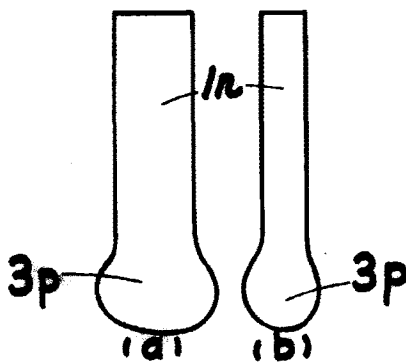
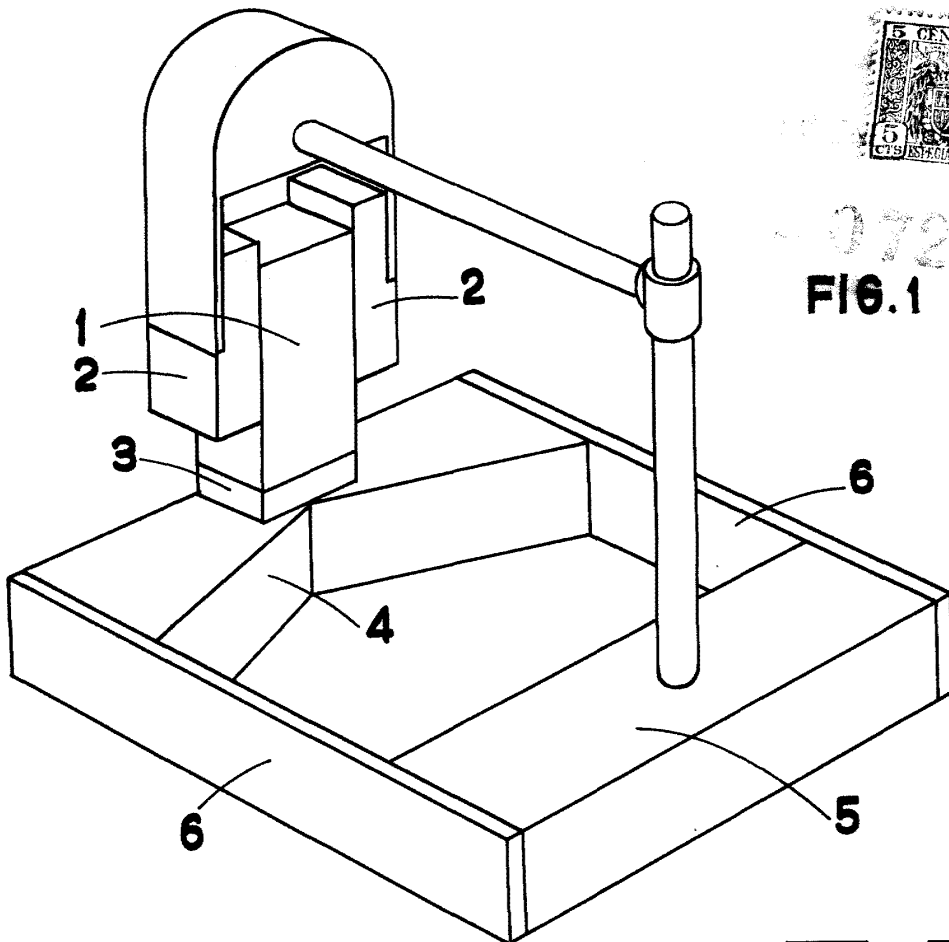


FIG. 2

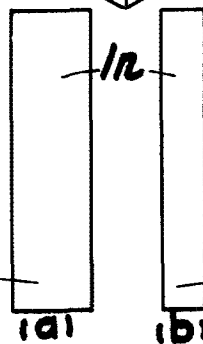


FIG. 3

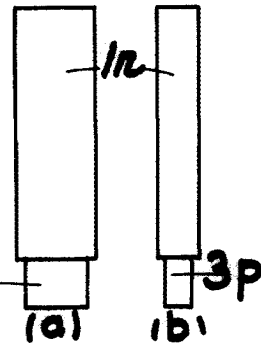


FIG. 4

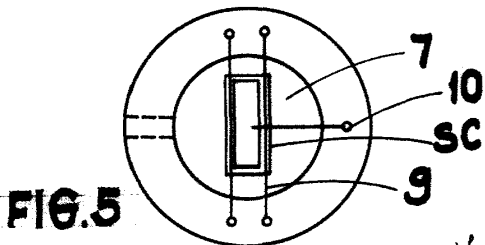


FIG. 5

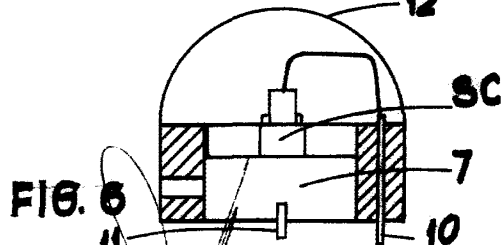


FIG. 6

Madrid 16 de Enero de 1953
Marconi's Wireless Telegraph
Company Limited.
P.P.