

341150

P.- 35.195

RCA 57560

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION **por** 20 **años**

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA

entidad / de nacionalidad norteamericana

con domicilio en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO SEMICONDUCTOR"

27.4.68



Este invento se refiere a dispositivos semiconductoros.

Se provee un substrato en el cual se formará un dispositivo semiconductor. Se coloca un perdigón semiconductor en una posición pre-seleccionada en el substrato. Una terminal de contacto de forma extendida o de soporte es conectada con el substrato, con el extremo libre del contacto en conexión con el punto pre-seleccionado en el perdigón. Se fija la posición relativa del contacto, el perdigón y el substrato, como por ejemplo, envolviendo una porción del substrato, el perdigón, y una porción del contacto en un material que pueda solidificarse formando una cápsula. La terminal es entonces desconectada del substrato y se separa el contacto de la terminal, como mediante corte, dejándose el contacto extendiéndose hacia el exterior de la cápsula para servir de terminal del dispositivo.

En una representación preferida del invento se puede utilizar un transportador de base que comprende una pluralidad de substratos conectados de modo que el transportador pueda ser secuencialmente indizado en relación con estaciones sucesivas de operación en el cual las fases descritos en el párrafo precedente puedan realizarse automáticamente.

En los dibujos:

La FIGURA 1 es una vista de plano del transportador de base;

la FIGURA 2 es una vista de plano de una terminal;

la FIGURA 3 es una proyección lateral de la



terminal que aparece en la FIGURA 2;

la FIGURA 4 es una proyección frontal de la terminal que aparece en la FIGURA 2;

la FIGURA 5 es una vista de plano que muestra un primer paso en el ensamblaje de un dispositivo semiconductor;

la FIGURA 6 es una vista de plano que muestra un paso posterior en el proceso del ensamblaje;

la FIGURA 7 es una vista de fondo de las partes que se muestran en la FIGURA 6

la FIGURA 8 es una vista a sección de la línea 8-8 de la FIGURA 6;

la FIGURA 9 es una vista de plano que muestra un paso posterior en el proceso de ensamblaje;

la FIGURA 10 es una vista en perspectiva que muestra un dispositivo completo;

la FIGURA 11 es una vista en perspectiva que muestra una modificación del transportador de base y un transportador de terminales;

la FIGURA 12 es una vista a sección que muestra el primer paso en el ensamblaje de un dispositivo desde las partes indicadas en la FIGURA 11; y

la FIGURA 13 es una vista en perspectiva que muestra un dispositivo completo hecho con las partes indicadas en la FIGURA 11.

En relación con la FIGURA 1 se muestra un transportador 10 alargado y que servirá de base de trabajo, comprendiendo una pluralidad (solamente se indican dos) de substratos 12 idénticos y conectados. Una línea punteada 14 indica el límite entre substratos adyacentes.



Cada substrato 12 comprende una porción de trabajo en la cual habrá de ser formado un dispositivo semiconductor. El transportador 10 puede ser fabricado mediante procesos conocidos tales como sellado y acuñado.

5 Cada substrato 12 comprende un área cuadrada 16 definida por una concavidad 18 o muesca (véase la FIGURA 8) machihembrada, cuatro ranuras 20 de cierre a presión, dos ranuras 22 aislantes de terminal, y dos ranuras 24 de montaje. Por "machihembrada" se quiere decir la
10 cavidad o muesca en la que una o ambas paredes, o sus porciones, convergen hacia arriba desde el fondo de la concavidad. Más adelante se explicará el objeto de estas porciones del substrato. En ésta representación el dispositivo es un semiconductor de emisión de energía y el substrato 12 sirve como desagüe de calor. A este objeto el
15 substrato 12 es hecho con un material de conductividad térmica alta, tal como cobre niquelado, teniendo un espesor de 3,175 milímetros.

 En relación con las figuras 2, 3, y 4, se
20 muestra una terminal o presilla 28 que habrá de ser cada una ensamblada con cada un substrato 12. La presilla 28 tiene una forma U general o forma de canal de hierro, incluyendo un par de precintas en cruz 30 espaciadas y unidas por costados dependientes 32 cada uno teniendo un re-
25 corte 34. Dos miembros de contacto 36 se extienden uno hacia el otro desde las precintas en cruz 30. Cada miembro de contacto 36 incluye una abertura rectangular 38 y termina en una punta 40 que se extiende hacia abajo. El objeto de estas porciones de presilla se explicará segui-
30 damente.

341150



La presilla 28 puede hacerse mediante procesos conocidos de sellado y de formación utilizando cintas de metal. La presilla es hecha de material conductor de electricidad, de afinidad apropiada, tal como cinta de níquel con un espesor de 10 mils.

Operaciones idénticas son realizadas en cada substrato, lo mismo sucesiva que simultaneamente, para formar un dispositivo semiconductor en cada substrato del transportador 10. Los aparatos empleados para realizar estas operaciones, incluyendo los que se utilizan para indizar el transportador y para colocar con precisión los substratos en cada estación de operación, no se describen o se describen solamente en forma general ya que los aparatos adecuados para realizar estas funciones están al alcance de personas adiestradas en éstas artes.

En una primera operación de ensamblaje un perdigón semiconductor 44, conforme se muestra en la FIGURA 5, es colocado y mantenido en el area 16 del substrato 12. Para esto se utilizan medios de colocación y para mantenimiento en posición que comprenden un par de miembros de peinadura 46 de actuación opuesta, o tipo conocido, como, por ejemplo, para mantener con precisión la relación del perdigón 44 con el substrato 12.

Los perdigones 44 pueden ser suministrados automáticamente hacia el substrato 12 desde cámaras de depósito. Estos medios de suministro automático de perdigones no se muestran en los dibujos.

El perdigón semiconductor 44 que se emplea depende del tipo de dispositivo semiconductor que se desea ensamblar. El perdigón puede ser del tipo conocido para



5 uso en transistores, circuitos integrados u otros parecidos. En esta representación el dispositivo es un transistor NPN que utiliza un perdigón 44 de silicón. Los detalles del perdigón 44 no se muestran ya que son bien conocidos. El perdigón 44 es provisto con cojinetes de contacto, de tipo conocido, a los cuales se conectarán los contactos o terminales del dispositivo semiconductor. En esta representación los cojinetes de contacto comprenden una capa fina de material de soldadura tal como plomo.

10 La superficie del fondo del perdigón, que en esta representación está conectada electricamente con un electrodo del perdigón, es también cubierta con plomo.

Una presilla 28 es colocada en el substrato 12 mientras el perdigón 44 y el substrato son mantenidos en una relación fija entre sí. Para lograr esto la presilla 28 se coloca atravesada sobre el substrato 12, conforme se muestra en las FIGURAS 6 y 7, con los extremos interiores 35 de las paredes 32 extendiéndose hacia las ranuras 20 de cierre de las presillas. Se utilizan medios, que no se muestran, para colocar con precisión la presilla 28 con respecto al substrato 12 y al perdigón 44 que se encuentra sobre el mismo, y para forzar la presilla hacia abajo y contra el substrato 12, de modo que los puntos de contacto 40 son conectados con los cojinetes de contacto respectivos del perdigón (FIGURA 8). Las dimensiones relativas de las partes del ensamblaje son escogidas de modo que cuando la presilla 28 es forzada hacia abajo contra el substrato 12, las puntas de contacto 40 queden presionadas firmemente contra los cojinetes de contacto y los miembros de contacto 36 queden en-

15

20

25

30



corvados hacia arriba. Los miembros de contacto 36 así encorvados sirven de muelle de tensión que mantienen el perdigón 44 firmemente sujeto al substrato 12. Mientras el ensamblaje es así mantenido firmemente sujeto con presión, la presilla 28 es asegurada al substrato 12. Esto se logra estampando hacia adentro las paredes exteriores 20' de las ranuras 20 (FIGURA 9) de cierre de presilla, para asegurar firmemente o fijar los costados 32 de la presilla entre las paredes de las ranuras 20. Los instrumentos adecuados para hacer dicho estampado son bien conocidos. De esta manera se obtiene un ensamblaje de base de trabajo relativamente rígido.

Seguidamente se calienta el ensamblaje para fundir la soldadura en los dos costados del perdigón 44, sellando por fusión o soldadura el perdigón 44 al substrato 12, y para soldar las puntas de contacto 40 a los cojinetes de contacto del perdigón.

El material envolvente 56, para formar la cápsula, es entonces amoldado al ensamblaje conforme se indica en la FIGURA 9. Los medios para aplicar el material de la cápsula son conocidos y por ello no se muestran. Las aberturas rectangulares 38 (FIGURA 6) en los miembros de contacto 36 facilitan el paso del material para la cápsula hacia la región adyacente al perdigón 44. Según se indica, el material 56 de la cápsula envuelve completamente el perdigón 44 y casi todo el miembro de contacto 36. El material envolvente 56 cubre también las paredes de las ranuras aislantes 22 de terminal (FIGURA 10). El material envolvente 56, al endurecerse, forma una cápsula sólida cerrada que fija rígidamente las posi-



ciones del substrato 12, del perdigón 44 y de los miembros de contacto 36:

5 El material envolvente 56 también penetra en las cavidades machihembrada 18 (FIGURA 8) y, al endurecerse dentro de la cavidad, forma la cápsula que deja firmemente fijado dicho material al substrato 12. Esto le imparte una gran fortaleza mecánica al dispositivo terminado.

10 Para completar el dispositivo el ensamblaje de base es separado del transportador 10 mediante corte que se hace en el transportador por las líneas punteadas 14 que se indican en la FIGURA 1. Las porciones de la presilla 28 que quedan fuera de la cápsula también se quitan, como mediante corte que se hace a través de las
15 paredes 20' de la ranura para liberar la presilla. En esta representación se proveen contactos alargados del dispositivo o terminales 36' al cortarse las precintas 30 del cierre por las líneas punteadas 58 que se indican en la FIGURA 9.

20 El dispositivo completo se muestra en la FIGURA 10 con las dos terminales 36' que se extienden horizontalmente hacia fuera del dispositivo. Aunque no se muestra en los dibujos, las terminales 36' se pueden doblar de modo que se extiendan en cualquiera dirección, inclusive hacia abajo a través de las ranuras 22 de terminal.
25 La presencia del material de la cápsula que cubrió a manera de capa las paredes de la ranura 22, sirve para evitar corto circuito entre las terminales 36' y el substrato 12.

30 El substrato 12 es una tercera terminal del



dispositivo en esta representación; encontrándose el per
digón directamente conectado al sustrato. El perdigón
semiconductor, en otra representación que no se muestra,
es aislado del sustrato 12 empleando una capa de cerá-
5 mica intermedia que se une al sustrato y al perdigón por
medios conocidos. En ese caso se utiliza una presilla
que tenga tres miembros de contacto. El uso de cerámica
de gran conductividad térmica, tal como beryllium, es pre
ferible para ese objeto.

10 Asimismo, para dispositivos semiconducto-
res tales como circuitos integrados que tienen más termi-
nales, se pueden emplear cierres que tengan el número re-
querido de terminales (miembros de contacto).

El dispositivo completo, para ser usado,
15 se coloca en un chasis y se fija con tornillos, o de otra
manera, extendiéndose a través de las ranuras de montaje
24. El sustrato 12 se ajusta directamente al chasis,
que no se muestra, y así se obtiene un excelente despren
dimiento de calor del dispositivo.

20 En otra representación se emplea una tira
60 (FIGURA 11) con una pluralidad de sustratos conecta-
dos 62, y una tira 64 con una pluralidad de terminales co
nectadas o presillas 66; solamente se muestran dos subs-
tratos y dos presillas. Cada sustrato 62 incluye una ra
25 nura 68 de cierre de presilla. Cada presilla 66 es pro-
vista con un par de contactos extendidos 70 que tienen
puntas 72 en sus extremos, las cuales puntas son depen-
dientes y convergentes. Cada presilla tiene también un
contacto de seguridad 74. El contacto de seguridad 74
30 es de forma de L con un ángulo α de más de 90° entre sus
brazos 76 y 78. En esta representación el ángulo α es
de 95°.



Para el ensamblaje de dispositivos semiconductores en los substratos 62 y las presillas 66, cada presilla 66 de la tira de presillas 64 es simultáneamente conectada y asegurada a un substrato 62 respectivo de la tira de substrato 60. Como ilustración práctica se muestra el ensamblaje de un solo dispositivo.

Para montar una presilla 66 en un substrato 62 que tiene un perdigón 80, se inserta el contacto 74 de cierre de presilla en la ranura 68, según se muestra en la FIGURA 12. Las puntas dependientes 72 de los contactos se conectan con porciones pre-seleccionadas del perdigón 80, con la parte plana 82 de la presilla 66 separada y por arriba del substrato 62. Debido al ángulo α entre los brazos 76 y 78 del contacto 74, solamente la punta guía 78' del brazo 78 se conecta con el substrato 62. En ese momento el perdigón 80 está siendo sostenido en una posición pre-seleccionada en el substrato por medio de peines, que no se muestran.

La presilla 66 es entonces asegurada al substrato 62 mediante estampado que se hace sobre las paredes 68' de la ranura 68 contra el contacto 74. La presión del estampado obliga al brazo 78 del contacto 74 a establecer conexión superficial completa con la pared de la ranura 69; de éste modo la presilla 66 es inclinada o girada en el sentido del reloj, según se observa en la FIGURA 12. La inclinación de la presilla 66 sirve para presionar las puntas dependientes 72 hacia abajo contra el perdigón 80 y así se fija el perdigón firmemente en posición entre las puntas 72 y el substrato 62.

El ensamblaje es entonces calentado para



fundir el material soldante que se ha colocado previamente en el perdigón 80 y en la presilla 66 para soldar, fundir o unir el perdigón al substrato, y para soldar los contactos 70 y 74 respectivamente al perdigón 80 y al substrato 62. El perdigón 80 y los contactos 70 y 74 son entonces envueltos por una cápsula con un material 84 adecuado (FIGURA 13). La presilla 66 es entonces cortada por las líneas punteadas 86 (FIGURA 11) para proveer tres terminales 70' y 74' para el dispositivo. Las terminales 70' están conectadas eléctricamente al perdigón, y la terminal 74' está conectada eléctricamente al substrato 62.

La fabricación de los dispositivos descritos en la presente memoria es económica y sencilla y los dispositivos son extremadamente consistentes y seguros. Además, según resultará evidente para los que están adiestrados en el arte, los procesos que se han descrito pueden ser fácilmente adaptados para la fabricación con procedimientos mecanizados y de ese modo se podrán fabricar, rápida y económicamente, grandes cantidades de dispositivos con procedimientos automáticos.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 1 de Junio de 1966, bajo el nº 554.564, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

341150



- N O T A -

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

5 1.- Un dispositivo semiconductor caracterizado por comprender: un substrato, un perdigón semiconductor colocado en una superficie de dicho substrato, material envolvente en forma de cápsula sólida que encierra dicho perdigón y una porción de dicha superficie, medios
10 para fijar el material de la cápsula a dicha una superficie, y un miembro de terminal que conecta eléctricamente dicho perdigón y que se extiende a través y hacia fuera de dicha cápsula cerrada.

15 2.- Un dispositivo semiconductor según la reivindicación 1 que además se caracteriza en que dicho substrato es de un material de conductividad térmica alta, y la superficie de dicho substrato opuesta a la superficie mencionada queda fuera de la cápsula.

20 3.- Un dispositivo semiconductor según la reivindicación 2 aún más caracterizado por tener una cavidad machihembrada entre los medios mencionados para fijar cápsula.

25 4.- Un dispositivo semiconductor caracterizado además por tener una ranura que atraviesa dicho substrato, las paredes de dicha ranura quedando cubiertas por el dicho material envolvente que forma la cápsula, y la dicha terminal se extiende a través de dicha ranura.

341150



F2

5.- "UN DISPOSITIVO SEMICONDUCTOR"

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

5

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

2 MAY. 1968

Madrid,

P.A.

Alb. Elizabete
Alb. Elizabete

341150

27.4.68
MGM/-