



358,849

P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED -- de nacionali-  
dad norteamericana -- con domicilio en 195 Broadway,  
NEW YORK (EE.UU.),

por :

"Método de montaje de un cuerpo semiconductor"

-----:oOo:-----

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a un método de montaje de un  
cuerpo semiconductor en una montura, mediante una delga-  
da capa uniforme de material de montaje, a fin de some-



terlo a operaciones de su proceso de elaboración.

El montaje de chapitas y otros cuerpos semiconduc-  
tores para someterlos a un proceso es una parte importante  
de la fabricación de dispositivos semiconductores. A me-  
5 dida que éstos, en particular los de tipo integrado, se ha-  
cen más complejos, se requiere mayor precisión y normas fí-  
sicas más rigurosas en el proceso de montaje. Sobre todo  
importa a menudo montar el cuerpo semiconductor de manera  
que un proceso de pulimentación para reducir el grosor de  
10 una chapita dé un cuerpo de dimensiones uniformes dentro de  
límites precisos.

Diversos adhesivos se han empleado hasta ahora pa-  
ra el montaje de cuerpos semiconductores con el fin de so-  
meterlos a un proceso. En muchos casos, las únicas normas  
15 para elegir un medio de montaje eran la simple adherencia  
y la relativa facilidad de separación. Sin embargo, con el  
desarrollo de los circuitos integrados semiconductivos, es-  
pecialmente de los que comprenden un aislamiento dieléctri-  
co y que requieren por ello una separación total y precisa  
20 de porciones del cuerpo semiconductor, es necesaria mayor  
precisión en la localización y preparación de superficies  
del mismo. En consecuencia, el material empleado para el  
montaje debe prestarse a tales requisitos, y ser compati-  
ble, además, con los diversos reactivos utilizados para el  
25 pulimentado y la corrosión. Finalmente, el material de  
montaje debe poderse retirar fácilmente, sin daño para los  
elementos del dispositivo y con un residuo mínimo.

En su forma más amplia, el invento comprende las  
fases de aplicar a una cara del cuerpo semiconductor una



cantidad de material de montaje, dar a éste la forma de una delgada capa uniforme de espesor prefijado, y aplicar un miembro de montaje a dicho material, con una fuerza conocida, durante un tiempo proporcional a la viscosidad del material y al área de la cara del cuerpo semiconductor.

En los dibujos :

Las figuras 1 a 4, muestran en sección transversal, la sucesión de fases de un proceso de montaje conforme al invento;

La figura 5, es un gráfico del ciclo de tratamiento térmico para curar el material de montaje; y

La figura 6, es un gráfico que indica la relación fuerza/tiempo para diversas viscosidades del material de montaje, a fin de obtener una película de 0,00025 cm de grueso en una chapita semiconductor de 2,54 cm de diámetro.

Los símbolos empleados en estas figuras tienen los siguientes significados :

T = Temperatura.

H = Horas.

TH-CC = Tiempo en horas del ciclo de curado.

F(d) = Fuerza en dinas.

P = Poises.

CP = Centipoises.

FT  $\longrightarrow$  0,00025 cm EP, 2,54 cm  $\phi$ P;

En el ejemplo de realización del invento, se aplica una primera capa del material de montaje, empleando un elemento no adherente para aplanar y extender el material sobre el frente o la cara que lleva los conductores en haz de la placa de silicio con un espesor igual al de los con-



ductores. Esta capa inicial se madura luego, y se aplica la segunda capa, la cual se conforma empleando un miembro de montaje plano y rígido provisto de una cara de contacto de adherencia mejorada para el material de montaje. Se  
5 aplica una fuerza conocida mediante el miembro de montaje durante un tiempo prescrito, a fin de comprimir la segunda capa hasta un espesor determinado, generalmente del orden de 0,00025 cm. Los parámetros fuerza/tiempo particulares se han determinado en función sobre todo de la vis-  
10 cosidad del material de montaje y del área de la superficie del dispositivo.

Siguiendo esta técnica particular, el miembro de montaje termina por asumir una posición esencialmente paralela a la cara que lleva los conductores del cuerpo semiconductor. El conjunto se somete después a un ciclo térmico, que endurece o cura la resina y mejora la adherencia  
15 entre el material de montaje y la superficie de contacto del miembro de montaje. Después de esta maduración, el cuerpo semiconductor queda dispuesto para sucesivas operaciones del proceso de elaboración, comprendidas las de pulimentación y corrosión de la cara posterior descubierta.  
20

Regularmente la superficie posterior del cuerpo semiconductor es lapidada y pulimentada mecánicamente para reducir el espesor del cuerpo y al mismo tiempo obtener un  
25 cuerpo de espesor uniforme. Por consiguiente, para obtener un cuerpo semiconductor de espesor uniforme es importante que sus caras mayores opuestas sean paralelas; de modo que una base del método conforme al invento es el montaje del cuerpo de modo que la cara anterior que lleva los



conduftores sea paralela al miembro de montaje. En consecuencia, es muy importante dar al material de montaje un espesor exactamente uniforme.

5 Se aplica, pues, una fuerza conocida durante un tiempo proporcional a la viscosidad del material de montaje y al área del cuerpo, a fin de darle el espesor uniforme prescrito. Otro aspecto del invento es un material de montaje a base de una resina de polibutadienestireno que tiene ventajosas características de fluidez, adherencia y  
10 resistencia química.

En la figura 1 se expone la fase inicial del proceso de montaje. Una chapita semiconductiva -11- tiene una serie de conductores metálicos depositados en su cara superior. Se comprenderá que la chapita -11- es representativa de diversas estructuras que tengan que ser sometidas a operaciones del proceso de elaboración como aquí se describe. Por ejemplo, puede comprender varios elementos discretos, tales como transistores, que han de estar separados con precisión; o varios elementos de circuito integrado, que han de estar separados en circuitos individuales, mientras los elementos sustentados por los conductores de haz, se han corroído para proveer aislamiento dieléctrico. En todo caso, es importante montar la chapita de manera que sea posible la pulimentación mecánica exacta de la cara posterior o desprovista de conductores empleando un medio adecuado. Los conductores metálicos -12- son del espesor normal que se emplea para proporcionar las interconexiones entre los dispositivos del circuito integrado, y los conductores más gruesos -13- comprenden los  
15  
20  
25



conductores en haz de soporte. Sobre esta cara que lleva los conductores se pone una cantidad -14- de un material de montaje que consta de una resina de polibutadienestireno, y encima del cuerpo semiconductor se colocan un disco -16- de zafiro y un separador -15- de Teflón.

Luego, como se expone en la figura 2, el disco -16- y el separador -15- se aprietan contra la cara de los conductores de la chapita semiconductiva, para comprimir el material de montaje hasta un espesor que no exceda del de los conductores de haz -13-. Respecto a esta fase de aplicación inicial, es importante apreciar que se produce cierta contracción del material de montaje durante la fase de maduración que sigue, y por ello debe evitarse que queden atrapadas burbujas de aire en el material o debajo del mismo. En un proceso específico, empleando una película de Teflón de 0,00025 cm y una chapita de 2,54 cm de diámetro, se aplicó un peso de alrededor de 4,5 kg o unos 35 kg/cm<sup>2</sup>. El material de montaje se cura luego en atmósfera de nitrógeno durante unas dos horas a 200 °C. Durante esta fase de curado se produce una contracción del material de montaje en contacto con la película de Teflón que hace que se desprenda, pero la porción que toca la cara de la placa semiconductiva queda unida a ella. Después de la maduración, el espaciador de Teflón se retira fácilmente del material de montaje, y deja el semiconductor revestido, hasta una profundidad sustancialmente igual al espesor de los conductores, con una capa dura -14- bien adherida.

En la figura 3, el proceso de montaje se continúa aplicando otra cantidad de material -18-. Pero en vez del



espaciador -15- de Teflón, el disco -16- se reviste en esta operación con una película -17- de dióxido de silicio; ésta suele tener 2000-3000 Å de espesor, y produce una adherencia mucho mejor del material de montaje al disco -16- que ha de comprender el miembro de montaje. El disco -16- comprime también el material -18- hasta una delgada capa, como indica la figura 4, en la que la capa inicial -14- y la final o superior -18- aparecen como una sola capa -14-, -18-.

10 Sin embargo, la consecución de una capa de espesor uniforme del orden de 0,00025 cm entre la cara superior de los conductores -13- y la cara de contacto del disco -16-, para un material determinado de montaje, es función de la cantidad de fuerza y del tiempo de aplicación de la misma sobre la superficie de aplicación. En particular, con referencia al gráfico de la figura 6, la fuerza y el tiempo requeridos para lograr 0,00025 cm de espesor de película en una placa de 2,54 cm de diámetro se puede determinar en función de la viscosidad del material de montaje utilizado.

15 Una forma particular de realización empleada con éxito emplea un material compuesto de los ingredientes que siguen:

- |    |   |              |
|----|---|--------------|
| 20 | Resina de butadienestireno<br>(RICON-100, Richardson Co., Melrose Park, Ill. 60160, EUA)                    | 70 % en peso |
| 25 | Viniltolueno  | 30 % en peso |
|    | γ- Metacriloxipropiltimetoxisilano por 100 partes de resina (p.h.r.)<br>(Dow Corning Z-6030 silane)         | 1,0 parte    |
|    | 2,5-dimetil-2,5-bis(t-butilperoxi)hexano (Lupersol 101 Wallace & Tiernan, Inc., Buffalo, N.Y., 14240, EUA.) | 5 p.h.r.     |



Este material tiene una viscosidad aproximada de 8-10 poises. En el gráfico de la figura 6 se indica que un periodo de seis a siete minutos con una carga de  $2,25 \times 10^{-5}$  dinas comprime el medio de montaje hasta el espesor deseado.

5

Después de esta aplicación de la segunda capa -18-, el conjunto se somete a un ciclo de endurecimiento o curación, calentando a las temperaturas y tiempos indicados en el gráfico de la figura 5. La parte del ciclo de calentamiento que sigue a la subida a 75 °C ha resultado ser la más ventajosa para obtener una adherencia uniforme entre el material de montaje y el miembro de montaje -16- revestido de dióxido de silicio. Las variaciones de temperatura relativamente rápidas hacen fallar la unión interfacial entre el material -14-, -18- y el miembro de montaje -16-.

10

15

El material de montaje es muy ventajoso para emplearlo con sistemas de corrosión con hidróxido de potasio y alcohol. Sin embargo, este material, una vez curado, forma un polímero sumamente estable a agresivos químicos tales como ácidos o bases fuertes y disolventes orgánicos.

20

Es posible emplear casi en cualquier proporción los ingredientes mencionados, hasta viniltolueno a 50 %. La elección de una composición específica viene determinada por la viscosidad requerida para un montaje preciso, y por la resistencia química y la dureza que exijan las operaciones subsiguientes. Debe señalarse que un aumento de viniltolueno hace necesario prolongar bastante la maduración y concentrar más el peróxido orgánico, para

25



producir un material curado equivalente.

Con relación a esta aplicación de fuerza al miembro de montaje -16-, es importante el empleo de un método que asegure la posición exactamente paralela de la cara de contacto del miembro de montaje respecto a la superficie que lleva los conductores del dispositivo del semiconductor. Desde luego interesa que los propios discos de montaje tengan caras mayores planas precisamente paralelas. Pueden hacerse discos adecuados de zafiro, a fin de combinar las cualidades deseables de gran solidez, resistencia química y capacidad de transmitir la luz infrarroja para facilitar la alineación de plantillas sobre el reverso del cuerpo semiconductor. Las técnicas de evaporación con proyector de electrones son apropiadas para aplicar el revestimiento -17- de dióxido de silicio a la cara de contacto del miembro de montaje.

Finalmente, después de los procesos de lapidado, pulimentación y corrosión, que son operaciones ajenas al invento, el material de montaje se retira fácilmente exponiendo el conjunto a oxígeno ozonizado. Este tratamiento da un producto gaseoso que se retira fácilmente, y deja al final una chapita semiconductoriva sin apenas residuo.

N O T A  
=====

Se reivindica como objeto de esta patente :

1. - Método de montaje de un cuerpo semiconductor en una montura mediante una delgada capa de un material de montaje a fin de someterlo a operaciones de un proceso de elaboración, caracterizado por las fases de aplicar a una



cara del cuerpo semiconductor una cantidad de un material de montaje y conformar este material en una capa delgada de espesor prefijado, aplicando a dicho material un miembro de montaje con una fuerza conocida, durante un tiempo proporcional a la viscosidad del material y al área de la superficie del cuerpo semiconductor.

5

2. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto se calienta seguidamente para endurecer el material de montaje.

10

3. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la cantidad de material de montaje comprende dos capas, primera y segunda, aplicadas en fases sucesivas, que incluyen una fase de calentamiento después de cada aplicación.

15

4. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el material de montaje comprende una resina de polibutadienestireno.

20

5. - Método según la reivindicación 3, caracterizado porque se forma sobre la cara de contacto del miembro de montaje una película de dióxido de silicio, antes de aplicarla a la segunda capa de material de montaje.

25

6. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo semiconductor contiene conductores de haz en una de sus caras, y se aplican en fases sucesivas dos capas de material de montaje, siendo la primera capa de un espesor aproximadamente igual al de los conductores.

7. - Método de montaje de un cuerpo semiconductor.

Esta memoria consta de diez páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA, 25 septiembre de 1968.

P.A.

JOAQUÍN BOLIBAR

P. P.

358.849

TYLER, A.L.J



FIG. 1

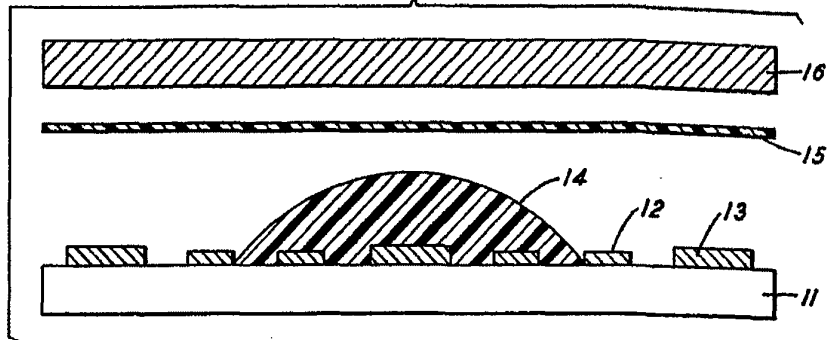


FIG. 2

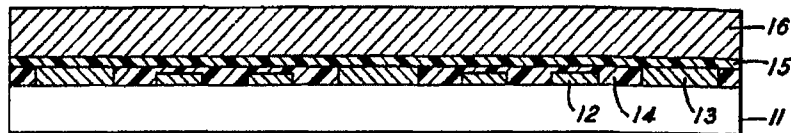


FIG. 3

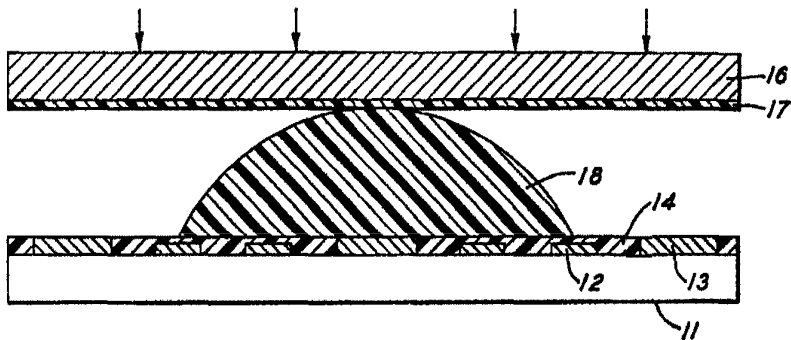
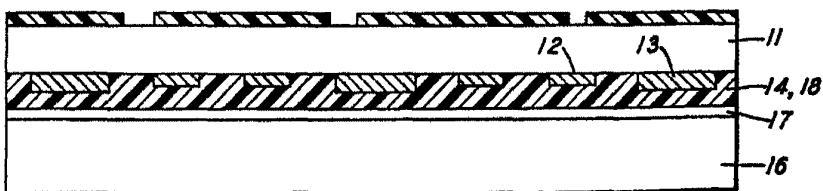


FIG. 4



FOR AUTOMATION

JOAQUIN BÓLIBAR

P. D.

358.849

TYLER, A.L.I

FIG. 5

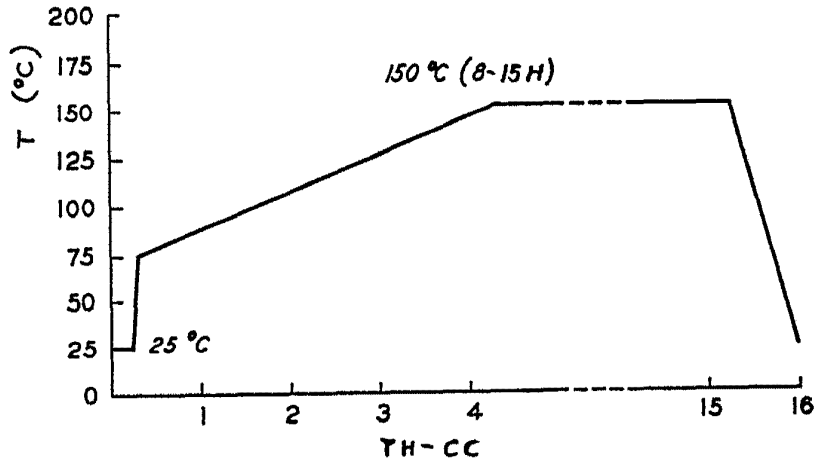
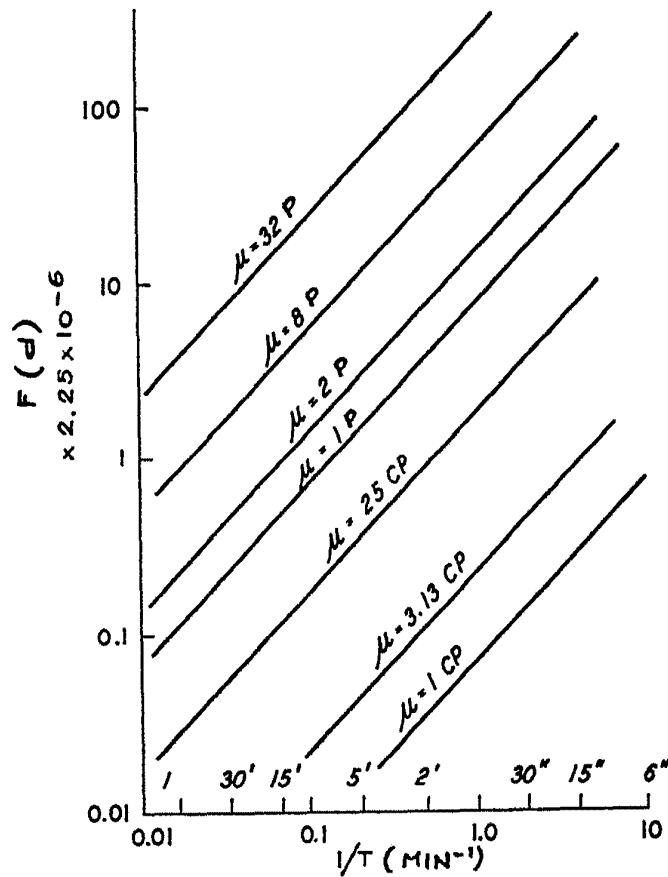


FIG. 6



FT → 0.00025 cm EP, 2.54 cm φ P

FOR AUTOMATIC  
JOAQUIN BOLIBAR  
P. D.