

63857 C.
EX-GB-II

25 90



373341

SECCION TECNICA
CLASIFICACION C
CLASE H-01
SUBCLASE L

Nº. 373.341

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

JOSEPH LUCAS (INDUSTRIES) LIMITED

entidad británica, domiciliada en Great
King Street, Birmingham, Inglaterra, re-
lativa a:

"METODO DE FABRICACION DE DISPOSITIVOS SE
MICONDUCTORES"

=====

Inventor: Dennis George Goodman

Prioridades: Solicitudes de patente en Gran Breta
ña nos. 51035/1968 y 24991/1969, de
fechas 28 octubre 1968 y 16 mayo 1969,
respectivamente.

**POOR
QUALITY**

25



373341

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la fabricación de dispositivos semiconductores. - - - - -

- Más particularmente, la invención se refiere a un
- 5. método de fabricación de dispositivos semiconductores, caracterizado porque comprende las etapas siguientes: I) formar una pastilla con por lo menos una zona de tipo p y por lo menos una zona de tipo n; II) fijar la pastilla a un soporte por medio de una capa de cera o de otro material resistente al mordiente y recubrir la superficie descubierta de
 - 10. la pastilla con zonas aisladas de cera u otro material; III) tratar la pastilla con un mordiente que no ataque la cera u otro material, formando el mordiente, en las zonas de la pastilla de entre la cera u otro material, canales en
 - 15. cada uno de los cuales queda descubierta una unión p-n, dividiendo los canales a la pastilla en una pluralidad de dispositivos independientes que permanecen fijados al soporte; IV) colar en los canales un compuesto endurecible capaz de proteger las uniones p-n; V) endurecer el compuesto de modo
 - 20. que forme una película protectora sobre las uniones; VI) eliminar la cera u otro material. - - - - -

Según otra característica de la invención, los canales se extienden más allá de las uniones p-n pero no com-



373341

pletamente a través de la pastilla, de modo que las uniones quedan protegidas pero los dispositivos se hallan aún interconectados. - - - - -

En los planos anexos, - - - - -

5. Las figuras 1 a 5 son vistas en sección que ilustran cinco etapas de la fabricación de diodos según un ejemplo de la invención, siendo la figura 5 una vista ampliada,-

La figura 6 es una vista en planta de la figura 3, - - - - -

10. Las figuras 7 a 12 son vistas en sección que ilustran seis etapas de la fabricación de diodos según un segundo ejemplo de la invención, y - - - - -

La figura 13 es una vista en planta de la figura 9. - - - - -

15. Con referencia a las figuras 1 a 6, una pastilla 10 de silicio de material tipo p ó n es tratada por medio de técnicas conocidas de difusión para formar una unión p-n (figura 2). Después de que se ha formado la unión p-n, se depositan capas metálicas adecuadas (no ilustradas), en las

20. superficies de la pastilla para facilitar la realización de subsiguientes conexiones eléctricas con los diodos a producir. La pastilla 10 se fija entonces a un soporte 11 de vidrio o cerámica por medio de una delgada capa 12 de cera.

Una plantilla de ocultación (no ilustrada), de acero, que contiene una pluralidad de orificios rectangulares, se sitúa entonces sobre la parte superior de la pastilla y se

373341

25



esparce una solución de cera sobre la pastilla a través de la plantilla. La cera se adhiere a la pastilla de modo que, cuando se saca la plantilla, la superficie de la pastilla incluye una pluralidad de zonas rectangulares 13 que están recubiertas con cera (figura 3). El soporte 11 que lleva la pastilla se sumerge entonces en un mordiente que elimina las regiones de la pastilla de entre las zonas 13 (figura 4). Se observará que la cera que se utiliza para fijar la pastilla al soporte y la cera que oculta o protege las zonas 13 de la pastilla se elige de modo que no sea afectada por el mordiente. Desde luego, pueden utilizarse materiales resistentes al mordiente que no sean ceras. - - - - -

15. Cuando han sido mordentadas las zonas descubiertas de la pastilla, se saca del mordiente el soporte 11 y se lava y seca. En esta etapa, el soporte lleva una pluralidad de diodos rectangulares 15 p-n que están separados por los canales 14 en cada uno de los cuales queda descubierta una unión p-n, estando aún los diodos fijados uno a otro por medio del soporte. - - - - -

20. Se cuele entonces una solución compuesta por aproximadamente 5% de resina de siliconas, un catalizador (por ejemplo acetato de zinc) y un vehículo volátil sobre el soporte 11 y se hace fluir por los canales 14 entre los diodos 15 (figura 5). Cuando los bordes descubiertos y mordentados 16 de los diodos 15 están recubiertos con la solución se expone el soporte a una corriente de aire caliente que hace que el vehículo volátil se evapore dejando el barniz y

25.

373341

25 00

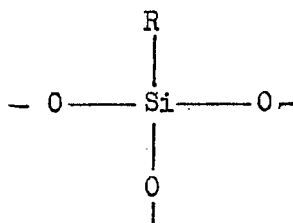


5. su catalizador en los bordes descubiertos y mordentados de los diodos. Entonces el soporte se coloca en una estufa, a una temperatura de entre 105 a 115°C durante un período de cuarenta y ocho horas, tiempo durante el cual la resina de siliconas se endurece y forma una delgada película adherente y protectora 17 sobre los bordes 16, que antes quedaban descubiertos, de los diodos 15. Cuando se ha endurecido la película 17 sobre los bordes 16 de los diodos, el soporte 11 se saca de la estufa y se lava con un solvente, por ejemplo triclороetileno, que disuelve la cera que recubre la superficie superior e inferior de la pastilla 10 pero que no ataca la película 17. Los diodos 15 se sacan del soporte 11 cuando se disuelve la cera y se colocan entonces en una estufa durante otro período para garantizar que la película de encima de los bordes 16 está completamente endurecida,

10.

15. después de lo cual los diodos están listos para el ensayo o verificación. Después de la verificación, se realizan contactos con los diodos por soldadura y los diodos se montan de cualquier manera conveniente. - - - - -

20. El vehículo volátil puede ser de varios tipos, pero se prefiere un alcohol o una cetona. La resina utilizada en el ejemplo preferido es del tipo:



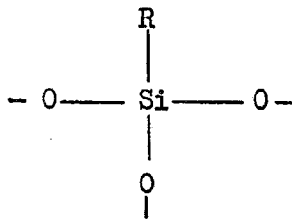
donde R es el grupo metilo, y esta resina da los mejores re-

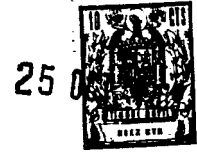
373341

25 06



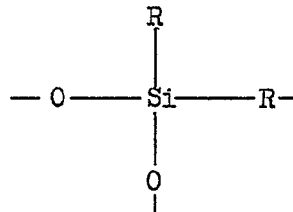
- sultados en el ejemplo particular descrito debido a que cuando se endurece no es afectada por el solvente que se utiliza para eliminar la cera, es capaz de resistir la temperatura alcanzada en el proceso de soldadura y no es dañada por la manipulación mecánica de los diodos. Sin embargo, las condiciones requeridas por la resina variarán con la aplicación particular. Por ejemplo, los diodos 15 podrían posicionarse sobre un soporte elástico y luego hendirse, después de lo cual se sometería el soporte a tracción para separar los diodos, que quedarían aún posicionados sobre el soporte con canales entre ellos. La resina podría ser utilizada como se ha descrito anteriormente, pero no necesitaría en este caso ser resistente al solvente, dado que no debe eliminarse cera. En algunas aplicaciones puede realizarse soldadura a baja temperatura, en el cual caso la capacidad de la resina para resistir la temperatura es menos crítica. Además, en algunos casos el diodo puede encapsularse después de que se han realizado los contactos y en estos casos no es problema si el procedimiento de soldadura elimina la película protectora debido a que la película protectora será sustituida por el material de encapsulado. Se ha hallado que los mejores resultados se obtienen con resinas de siliconas del tipo:





373341

o bien:



o mezclas de las mismas en las que R es una agrupación arilo o alquilo. En el caso de una agrupación arilo se prefiere el fenilo y en el caso de una agrupación alquilo C_nH_{2n+1} , n es preferentemente de 1 a 6, prefiriéndose el metilo. - -

5.

En una modificación del ejemplo descrito, el proceso de difusión se acaba sólo parcialmente en la etapa ilustrada en la figura 2 y la introducción requerida tiene lugar durante el endurecido. - - - - -

10. En otra modificación, el mordentado de la etapa ilustrada en la figura 4 se detiene después de que quedan descubiertas las uniones p-n pero antes de que se corte completamente la capa de tipo n. El proceso prosigue como se ha descrito pero con todos los diodos interconectados. Los diodos se separan según se precise por hendido y rotura. - - -

15.

En otro ejemplo, se proporciona protección para una o más de las uniones descubiertas de un dispositivo individual formado de cualquier manera conocida conveniente por recubrimiento de la unión o de cada unión descubierta con una película adherente de un material endurecido de resina de siliconas, preferentemente la resina utilizada en el ejemplo ilustrado en las figuras 1 a 6. - - - - -

20.



373341

- Con referencia a las figuras 7 a 13, una pastilla de silicio 20 de material de tipo p ó n se trata por medio de técnicas conocidas de difusión para formar una unión p-n (figura 8). Después de que se ha formado la unión p-n, se depositan capas metálicas adecuadas (no ilustradas) sobre la superficie de la pastilla para facilitar la realización de subsiguientes conexiones eléctricas con los diodos a producir. La pastilla que contiene las uniones p-n se fija entonces a un soporte de vidrio o cerámica 21 por medio de una delgada capa 22 de cera. Una plantilla de ocultación (no ilustrada) de acero, que contiene una pluralidad de orificios rectangulares se posiciona sobre la superficie superior de la pastilla y se esparce una solución de cera sobre la pastilla. La cera entra en las aberturas de la plantilla y se adhiere a la pastilla de modo que cuando se saca la plantilla, la superficie de la pastilla incluye una pluralidad de zonas rectangulares 23 que están recubiertas con cera (figura 9). El soporte 21 que lleva la pastilla se sumerge entonces en un mordiente que elimina las regiones de la pastilla de entre las zonas 23 (figura 10). Se observará que la cera que se utiliza para fijar el disco al soporte y la cera que cubre las zonas 23 de la pastilla se eligen de modo que no sean afectadas por el mordiente. Cuando las zonas descubiertas de la pastilla han sido mordentadas, se saca el soporte 21 del mordiente y se lava y seca. En esta etapa el soporte lleva una pluralidad de pequeños diodos p-n rectangulares 25 que están separados uno de otro y que están recubiertos por ambas caras con cera, quedando sólo descubiertos los bordes mordentados 26 de los diodos 25. Des
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.



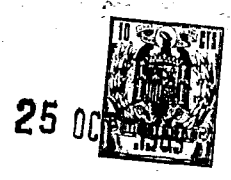
373341

de luego, pueden utilizarse materiales resistentes al mordiente que no sean ceras. - - - - -

- Un material de caucho sintético con enlaces transversales y a base de silicio, en forma líquida, se cuele entonces sobre el soporte y se hace fluir por los espacios 24 de entre los diodos (figura 11). Cuando los espacios 24 están llenos con caucho líquido se enjuga la superficie de la pastilla mordentada para eliminar el exceso de caucho, dejando una red 27 de caucho líquido en los espacios 24. Se endurece entonces el caucho líquido y el soporte se coloca en un baño de líquido en el que es soluble la cera. La cera que cubre los diodos 25 y la cera que fija los diodos al soporte 22 se disuelven dejando los diodos 25 fijados entre sí por medio de una membrana de caucho 27 (figura 12). Así, ambas caras de los diodos 25 quedan libres y los bordes de los diodos 25 están protegidos por la membrana 27. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- Cuando se requiere utilizar uno de los diodos 25 la porción de la membrana 27 que fija el diodo a los diodos restantes se corta dejando un diodo independiente con sus bordes protegidos por las porciones cortadas de la membrana.
- 20.

- Cuando el diodo tiene conexiones practicadas con el mismo por medio de un proceso de soldadura a alta temperatura, la temperatura de soldadura puede elegirse de modo que descomponga el caucho que protege los bordes del diodo, dejando por ello los bordes del diodo libres, listos para el encapsulado. Sin embargo, el caucho puede permanecer en su posición durante toda la vida del diodo. Además, en este
- 25.



373341

ejemplo, el caucho puede emplearse para facilitar la manipulación sin ninguna protección de las uniones p-n. - - - - -

5. No es esencial que el material de la membrana sea flexible. Pueden utilizarse materiales que produzcan una membrana quebradiza, en el cual caso los diodos se separan uno de otro por fractura, en vez de por cortado, de la membrana.-

10. Aunque ambos ejemplos se refieren a diodos, se comprenderá desde luego que la invención puede utilizarse en la fabricación de transistores, tiristores y, en general, dispositivos semiconductores. - - - - -

Debe entenderse que la expresión "resina de siliconas" se utiliza en la descripción y en las reivindicaciones en su sentido más ampliamente aceptado, que excluye los cauchos de siliconas. - - - - -

15.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

20. 1.- Método de fabricación de dispositivos semiconductores, caracterizado porque comprende las etapas siguientes: I) formar una pastilla con por lo menos una zona de tipo p y por lo menos una zona de tipo n; II) fijar la pastilla a un soporte por medio de una capa de cera o de otro material resistente al mordiente y recubrir la superficie descubierta

373341

25 00



de la pastilla con zonas aisladas de cera u otro material;

III) tratar la pastilla con un mordiente que no ataque la cera u otro material, formando el mordiente, en las zonas de la pastilla de entre la cera u otro material, canales en cada uno de los cuales queda descubierta una unión p-n, dividiendo los canales a la pastilla en una pluralidad de dispositivos independientes que permanecen fijados al soporte;

5. IV) colar en los canales un compuesto endurecible capaz de proteger las uniones p-n; V) endurecer el compuesto de modo que forme una película protectora sobre las uniones; VI) eliminar la cera u otro material. - - - - -

10.

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el compuesto endurecible es un material de caucho sintético con enlaces transversales que forma una membrana que interconecta los dispositivos al tiempo que protege las uniones p-n. - - - - -

15.

3.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque incluye la etapa de practicar conexiones con los dispositivos por soldadura, descomponiendo la operación de soldadura a la membrana. - - - - -

20.

4.- Método según la reivindicación 2, caracterizado porque incluye la etapa de practicar conexiones con los dispositivos por soldadura, dejando la operación de soldadura intacta a la membrana. - - - - -

5.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el compuesto endurecible es una resina de sili-

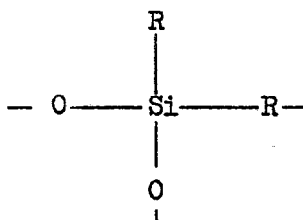
25.



373341

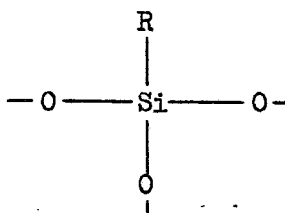
conas. -----

6.- Método según la reivindicación 5, caracterizado porque el compuesto es del tipo:



en donde R es una agrupación arilo o alquilo. -----

5. 7.- Método según la reivindicación 5, caracterizado porque el compuesto es del tipo:



en donde R es una agrupación arilo o alquilo. -----

8.- Método según la reivindicación 7, caracterizado porque R es la agrupación metilo. -----

10. 9.- Método según la reivindicación 7, caracterizado porque R es la agrupación fenilo. -----

10.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque los canales se extienden más allá de las uniones p-n pero no completamente a través de la pastilla, de modo que las uniones quedan protegidas pero los dispositivos se hallan aún interconectados. -----

15.

373341

25 OCT



11.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la pastilla p-n se forma sólo parcialmente por difusión en la etapa (I) y la difusión se completa durante el endurecido. -----

5.

12.- "METODO DE FABRICACION DE DISPOSITIVOS SEMI CONDUCTORES". -----

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de trece hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina de dibujos que la ilustra.

10.

BARCELONA, 25 OCT. 1969

P. A. M. CURELL SUÑOL

M. Curell Suñol

375341

375341

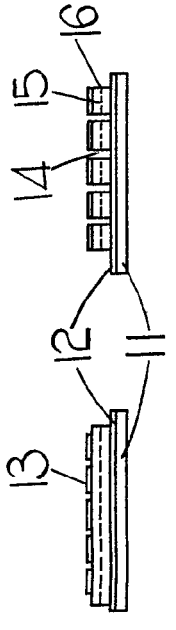


FIG. 1.



FIG. 2.

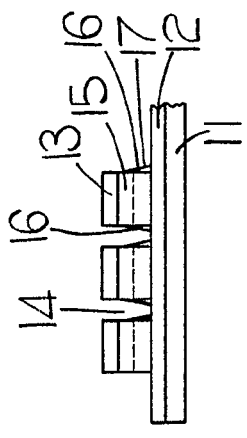


FIG. 3.

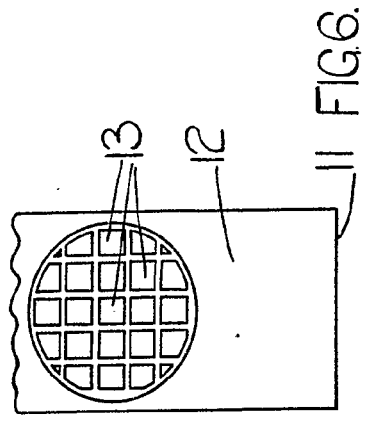


FIG. 4.

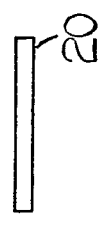


FIG. 5.



FIG. 6.

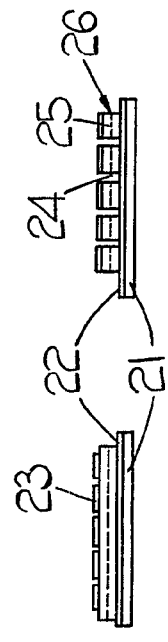


FIG. 7.

FIG. 8.

FIG. 9.

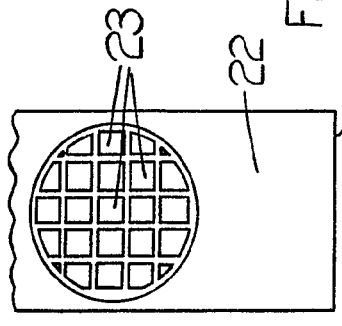


FIG. 10.

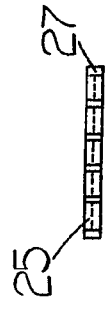


FIG. 11.

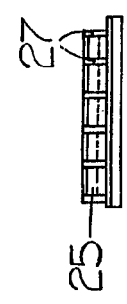


FIG. 12.

S. G. G. G.

FIG. 13.

21

373341

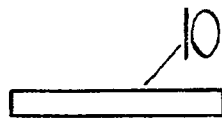


FIG. 1.

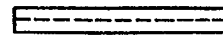


FIG. 2.

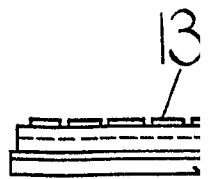


FIG. 3.

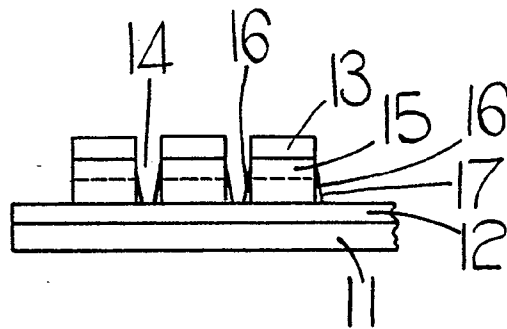


FIG. 5.

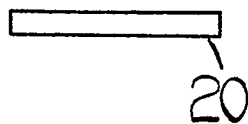


FIG. 7.

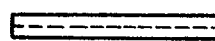


FIG. 8.

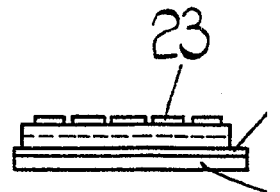


FIG. 9.

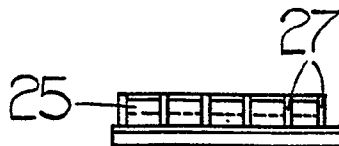


FIG. 11.



FIG. 12.

373541

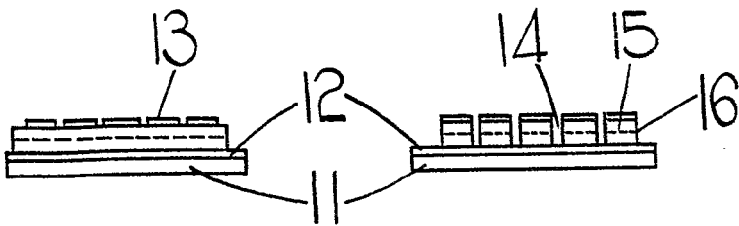


FIG. 3.

FIG. 4.

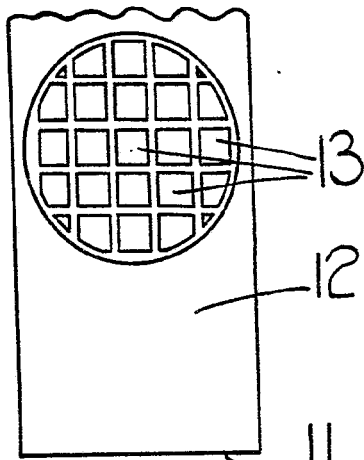


FIG. 6.

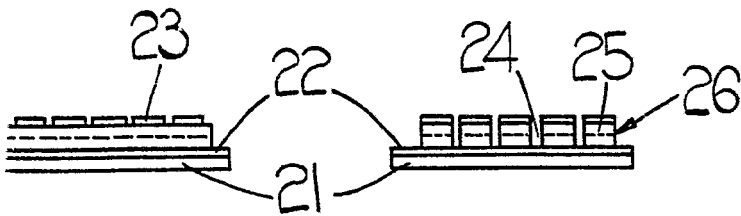


FIG. 9.

FIG. 10.

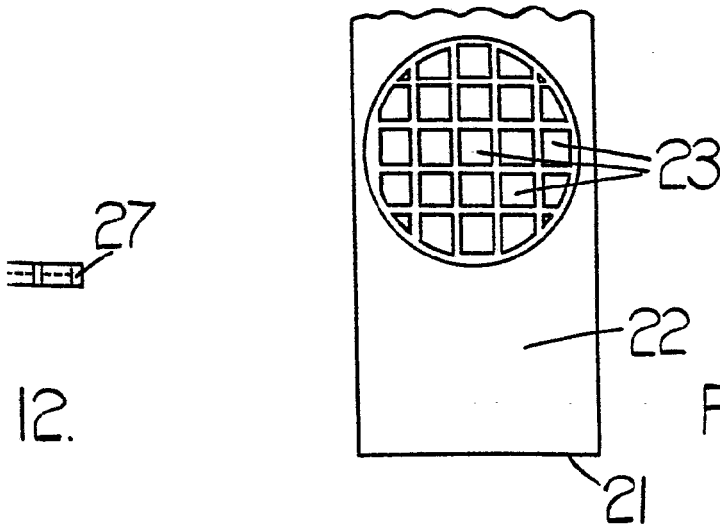


FIG. 13.

BAF

[Handwritten signature]