

SK-E I 137105/72-02

EX-DT

410297

2.01



410297

=====

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:

SEMIKRON Gesellschaft für
Gleichrichterbau und Elektronik m.b.H.

entidad alemana, domiciliada en Wiesental
strasse 40, 8500 Nürnberg, Alemania, rela
tiva a:

"PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UNA MASA DE
ENCAPSULACION ELECTRICAMENTE AISLANTE"

=====

Inventor: Rolf Berkner

Prioridad: Solicitud de patente en República
Federal de Alemania nº P 21 64 100.9
de fecha 23 Diciembre 1971.

410297

21 DIC.



Int. Cl.: HO1L

MEMORIA DESCRIPTIVA

f.c. 25-275

- En los modos de ejecución conocidos de disposiciones de rectificadores por semiconductores, particularmente en los de elevada capacidad de tensión de bloqueo, con por lo
5. menos un cuerpo semiconductor, éste se encuentra totalmente incluido dentro de una masa moldeada o inyectada de materia aislante, la cual comprende por lo menos una sustancia básica orgánica, preferentemente una resina, y materiales de relleno, por ejemplo polvo de cuarzo u óxido de aluminio,
 10. especialmente para mejorar el comportamiento térmico de ser vicio de estas disposiciones. - - - - -

- La superficie del cuerpo semiconductor no prevista para la contactación se encuentra en este caso provista especialmente en la zona de la salida del paso o de los pasos
15. p-n con un recubrimiento protector especial, el cual es por ejemplo el óxido del material semiconductor o una laca de protección de sustancias portadoras orgánicas y aditivos especiales. Este recubrimiento debe impedir la influencia perjudicial que ejercen impurezas indeseadas constituidas
 20. por átomos, iones o moléculas situadas en la superficie del semiconductor o en la atmósfera circundante sobre el compor tamiento de bloqueo de estas disposiciones de semiconductores. La masa del material de aislamiento prevista a continua

410297

21 DIO



5. ción de las etapas del proceso necesarias para conseguir estos recubrimientos aislantes y/o estabilizantes para la encapsulación del cuerpo semiconductor está determinada en cuanto a su composición y sus características de modo especial por las exigencias que debe cumplir la caja para componentes semiconductores. - - - - -

10. En relación con la exigencia de modos de ejecución cada vez más económicos de disposiciones de rectificadores por semiconductores se obtiene evidentemente, mediante la utilización de masas de material aislante que sirven para la encapsulación de cuerpos semiconductores, las cuales son simultáneamente también adecuadas para la protección de la superficie del semiconductor a los fines de la optimización del comportamiento de bloqueo, una importante ventaja económica, debido a que se prescinde de etapas de procedimiento especiales para la denominada estabilización de la superficie. - - - - -

15.

20. El problema de conseguir masas de encapsulación con características estabilizantes se desprende ya de la DT-AS 1 903 098. Allí se describe una masa de encapsulación de resina epóxido eléctricamente aislante para componentes semiconductores, la cual comprende una resina epóxido no endurecida, un medio para endurecer de amina, fenol o anhídrido, un aditivo en la forma de un compuesto orgánico de silicio,

25. a saber, un alcoxisilano alquilo-bajo poli-bajo, y, en su caso, una substancia inorgánica de relleno y que debe servir, además de la encapsulación, para el tratamiento de pa-



21 DIC.

sivación de la superficie de componentes semiconductores. Se ha observado, sin embargo, que estas masas de substancia aislante, llamadas silanizadas, solamente proporcionan la estabilidad deseada de la superficie en los transistores, mientras que en cambio en los componentes semiconductores con una capacidad de tensión de bloqueo superior en uno o dos órdenes de magnitud en comparación con los transistores ya no logran producir esta estabilización. - - - - -

10. La invención se plantea por lo tanto el problema de crear masas de material de aislamiento para la encapsulación de cuerpos semiconductores para disposiciones de rectificadores de elevada capacidad de tensión de bloqueo y para la protección de la superficie del semiconductor contra impurezas indeseadas. - - - - -

15. La invención se refiere a un procedimiento para producir una masa de encapsulación eléctricamente aislante para disposiciones de semiconductores, que comprende una mezcla de una substancia básica orgánica polimerizable y/o condensable con por lo menos una substancia de relleno que mejora las características eléctricas de las disposiciones y con por lo menos un aditivo y estriba en que como aditivo se ha previsto por lo menos una substancia orgánica que estabiliza la superficie o las superficies del semiconductor por el enlace de impurezas indeseadas mediante la formación de quelatos. - - - - -

20.

25.

Como substancias básicas para la preparación de las

410297



21 DIC. 1970

masas de encapsulación, según la invención, se utilizan por ejemplo resinas fenólicas, alquídicas, de poliéster, silicónicas, epóxido y de dialilftalato. Las características eléctricas de estas resinas satisfacen en general las exigencias impuestas, mientras que para mejorar diversas características físicas, lo cual es frecuentemente necesario, entre otras cosas el comportamiento térmico de servicio de los componentes y de las disposiciones incluidas en tales sustancias, se añade además a dichas sustancias, como es sabido, las denominadas sustancias de relleno en una cantidad hasta el 70 por ciento en peso. Para ello son adecuados, por ejemplo, el polvo de cuarzo, polvo de creta y algunos óxidos metálicos como el óxido de aluminio y el óxido de berilio. - - - - -

- 5. características físicas, lo cual es frecuentemente necesario, entre otras cosas el comportamiento térmico de servicio de los componentes y de las disposiciones incluidas en tales sustancias, se añade además a dichas sustancias, como es sabido, las denominadas sustancias de relleno en una cantidad hasta el 70 por ciento en peso. Para ello son adecuados, por ejemplo, el polvo de cuarzo, polvo de creta y algunos óxidos metálicos como el óxido de aluminio y el óxido de berilio. - - - - -

- 15. Según el procedimiento de la invención se mezclan, pues, con aditivos orgánicos, antes de añadir las a las sustancias básicas, aquellas sustancias de relleno que por ejemplo enlazan con materias extrañas ionizadas mediante la llamada formación de quelatos y evitan en virtud de esta característica la influencia perjudicial de las impurezas indeseables que se encuentran en la superficie del semiconductor, en su derredor, en las sustancias de relleno o en las resinas. - - - - -

- 25. Como consecuencia de ello, las sustancias extrañas contenidas en las sustancias de relleno tampoco pueden ejercer una influencia desfavorable sobre las resinas o sobre el material semiconductor, de manera que se evita la ne

410297



cesidad de utilizar sustancias de relleno de alta pureza y por consiguiente muy costosas. - - - - -

- La elección del aditivo formador de quelatos depende de las temperaturas del procedimiento durante la fabricación y de las temperaturas de utilización de las disposiciones de semiconductores previstas, de la clase de las impurezas que se depositan en la superficie del semiconductor sobre todo en los procesos de mecanizado, limpieza y contactación y/o que pueden estar contenidas por motivos de fabricación en las sustancias básicas y en las sustancias de relleno, así como de la solubilidad en un disolvente o en una de las sustancias básicas previstas para conseguir una mezcla deseada. La parte del aditivo es determinada por la saturación de la cantidad de la sustancia de relleno correspondiente e importa hasta el 10 por ciento en peso, en relación con el peso de la sustancia de relleno. - - - - -
- 5.
 - 10.
 - 15.

- Como aditivos formadores de quelatos son adecuados por ejemplo derivados de la fluorona, por ejemplo galeína, resorcinbenceína, derivados de la xantona, por ejemplo euxantona, ravenillina, derivados de la cumarina, por ejemplo esculetina, ácido elágico, derivados de la cromona, por ejemplo flavonas, isoflavonas, derivados de la quinolina, por ejemplo ácido quinaldínico, cuproína, derivados del triamilmetano, por ejemplo fenolftaleína, aurina, eriocromocianina, derivados de la quinona, por ejemplo naftoquinonas, antraquinonas, derivados de la fenoxacina, por ejemplo galocianina, derivados de la tiazolidina, por ejemplo rodaninas,
- 20.
 - 25.

410297



derivados de la imidazolona, derivados de la pirazolona, de
rivados del ácido cuadrático, derivados de la porfirina y
de la ftalocianina, así como los colorantes azoicos, los co
lorantes azometínicos y los colorantes azínicos. - - - - -

- 5. Una ulterior realización de la invención estriba en que conjuntamente con los aditivos formadores de quelatos se emplean sustancias de relleno de fuerte actividad super
ficial. De esta manera se efectúa la ligazón por adsorción tanto del aditivo o de los aditivos como también de las
- 10. sustancias extrañas y se evitan ampliamente las reacciones indeseadas de impurezas contenidas en las sustancias de re
lleno con las sustancias básicas. Además, mediante la acción de las fuerzas de ligazón de superficie de estas subs
tancias intensamente absorbentes puede reducirse la parte
- 15. de aditivos formadores de quelatos, los cuales solamente pueden utilizarse en un estado muy puro. - - - - -

- 20. Como sustancias de relleno de fuerte actividad super
ficial pueden utilizarse por ejemplo ácidos silícicos alta
mente dispersados, óxidos metálicos, carbonato cálcico, sul
fato cálcico o silicato cálcico. Corrientemente es conocida la superficie activa de las diversas modificaciones de es
tas sustancias de relleno, de manera que mediante la prime
ra mezcla de un aditivo con una primera sustancia de relle
no de esta clase puede determinarse por la proporción de su
superficie respecto a la de otra sustancia de relleno la
- 25. parte del mismo aditivo necesaria para esta última. - - - - -

410297



Para la fabricación de masas de encapsulación según la invención se disuelve por ejemplo primero el aditivo en un disolvente, por ejemplo galeína en alcohol. En esta solución se introduce la substancia de relleno elegida para la

5. mezcla prevista, preferentemente en un estado de actividad superficial y a ser posible en una forma finamente desmenuzada. Después de la adsorción del aditivo en las partículas de la substancia de relleno se filtra la substancia de relleno. La substancia de relleno de que se dispone entonces,

10. todavía humedecida con el disolvente, preferentemente de granulación fina, y por lo menos parcialmente recubierta con el aditivo, se seca mediante calentamiento hasta por encima del punto de ebullición del disolvente o bajo vacío. La elaboración puede efectuarse entonces de modo conocido

15. de tal manera que con la substancia de relleno preparada así se mezcla una resina muy fluida, de la que se dispone por ejemplo en estado prepolimerizado o precondensado para la fabricación de polvos de moldeo. La masa que se origina de este modo se calienta para desgasificarla y a continuación se enfría fuertemente para su conversión en un estado

20. duro a modo de vidrio y luego se pulveriza como polvo o granulado para su ulterior elaboración dosificada. La encapsulación de cuerpos semiconductores mediante moldes se efectúa luego por ejemplo de tal manera que la masa de encapsulación en forma de granos colocada en un recipiente se calienta en el mismo hasta la plastificación y se inyecta dosificada bajo presión en el molde, endureciéndose a una temperatura adecuada del molde. - - - - -

410297



5. Las resinas y los aditivos también pueden emplearse de modo conocido como masas fundidas para la incrustación de componentes por fusión mediante el adicionamiento de substancias endurecedoras y que provocan o aceleran la polimerización. - - - - -

Cabe además la posibilidad de introducir primero en la substancia básica prevista en cada caso un aditivo soluble en la misma y añadir luego a la mezcla la substancia de relleno. - - - - -

10. El aditivo formador de quelatos puede quelatizar en la adsorción en la substancia de relleno las impurezas en forma de iones o de átomos que están enlazados con la substancia de relleno, o puede también formar un compuesto de quelato con materias extrañas correspondientes de la substancia básica al efectuarse el adicionamiento a esta última.
15. Además, en virtud de la comparativamente gran cantidad de aditivo respecto a la parte correspondiente de impurezas con los que tiene que establecer una ligazón, se obtiene un ulterior efecto formador de quelatos con iones extraños,
20. particularmente en la superficie del semiconductor. - - - - -

25. Los aditivos empleados según la invención, que presentan una determinada elevada estabilidad térmica bajo las temperaturas que se originan en la utilización de las disposiciones de semiconductores previstas, y también una elevada pureza, forman con substancias extrañas quelatos estables de una estabilidad térmica comparativamente mayor, que

410297



no muestran ninguna reacción indeseada con la sustancia bá
sica. - - - - -

5. La modificación del momento dipolar y/o de la cons-
tante dieléctrica de la masa de encapsulación unida a la
formación de los quelatos, no repercute desfavorablemente
sobre el comportamiento eléctrico de la misma. - - - - -

10. También es posible añadir a la mezcla cada vez dos o
más aditivos formadores de quelatos, uno de los cuales, por
ejemplo, produce el enlace con los iones extraños situados
en la superficie del semiconductor y el otro aditivo o los
otros aditivos forman quelatos con impurezas de la substan-
cia de relleno y/o la sustancia básica, de manera que to-
das las impurezas que se presentan tanto en la fabricación
de los cuerpos semiconductores con sus partes de contacto
15. como en la elaboración de las masas de encapsulación, y que
el técnico conoce en su mayor parte, pueden dejar de ser per-
judiciales mediante ligazón química. - - - - -

20. Las ventajas del objeto de la invención estriban so-
bre todo en que hace innecesarios medios especiales para el
tratamiento estabilizante de superficies de cuerpos semicon-
ductores antes de la encapsulación de los mismos, y en que
las impurezas indeseadas que se encuentran en la superficie
de los semiconductores y en la masa de encapsulación forman
enlaces y no ejercen por consiguiente ninguna influencia so-
25. bre el comportamiento de bloqueo, posibilitando el empleo
de sustancias de relleno muy adsorbentes una reducción de

410297

- 11 -



la parte de aditivos formadores de quelatos. - - - - -

N O T A

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

5.

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

- 1.- Procedimiento para preparar una masa de encapsulación eléctricamente aislante, para disposiciones de semiconductores, mediante el cual se produce con una sustancia básica orgánica polimerizable y/o condensable, con por lo menos una sustancia de relleno que sirve para mejorar las características eléctricas de las disposiciones, y con por lo menos un aditivo, una mezcla que forma la masa de encapsulación, y mediante el cual la mezcla se introduce en un recipiente que sirve para conseguir la envoltura de cada una de las disposiciones de semiconductores y que se endurece a una temperatura que está determinada por la sustancia básica utilizada, caracterizado porque se utiliza como aditivo por lo menos una sustancia orgánica que estabiliza la superficie o las superficies del semiconductor por el enlace de impurezas indeseadas mediante la formación de quelatos. - -

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se utilizan como sustancias de relleno sustancias fuertemente adsorbentes del grupo de los óxidos metálicos, de los ácidos silícicos y/o de los compuestos cálc-

410297



cicos. -----

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 y 2, caracterizado por el adiconamiento de una parte hasta el 70 por ciento en peso de por lo menos una substancia de relleno. -----

5.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1 a 3, caracterizado por el adiconamiento de una parte hasta el 10 por ciento en peso de por lo menos un aditivo, en proporción con la substancia de relleno. -----

10.

5.- "PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR UNA MASA DE ENCAPSULACION ELECTRICAMENTE AISLANTE". -----

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

BARCELONA, 21 DIC. 1977

P. A. M. CURELL SUÑOL

Mari. Luchu

maf.

