



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE H-01
SUBCLASE L

371189

371189

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 Wiesentalstrasse
40, 85 Nürnberg, Alemania, relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS DISPOSICIONES DE
SEMICONDUCTORES"

=====

Inventor: Liboslav Vladik

Prioridad: Solicitud de patente en Alemania
nº P. 1815989.2 de fecha 20 diciembre 1968.



371189

MEMORIA DESCRIPTIVA

Los componentes para disposiciones de semiconductores, especialmente cajas o cuerpos envolventes o cuerpos de soporte, a base de compuestos de materias plásticas coladas o moldeadas, han resultado ser muy ventajosos para montar y construir disposiciones de semiconductores. - - - - -

5.

Sin embargo, las disposiciones de semiconductores con cuerpos semiconductores completamente incluidos en material aislante presentan en muchos casos un comportamiento de funcionamiento térmico desfavorable, causado por las características del material aislante, y frecuentemente sólo pueden sobrecargarse de manera limitada. - - - - -

10.

Son conocidos unos modos de ejecución en los que estos inconvenientes se reducen mediante una unión superficial de la caja de materia plástica con un componente metálico de refrigeración, mediante sobredimensionado de la totalidad de las piezas individuales de la disposición con el fin de aumentar la capacidad calorífica, mediante el adicionamiento de aditivos que incrementan la conductividad térmica al material aislante, o mediante la inclusión de salientes de refrigeración en la envoltura de materia plástica, concretamente a una distancia tan reducida como sea posible de la superficie. Sin embargo, en muchos casos estas

15.

20.

20 AGO.



371189

medidas adicionales tampoco conducen al resultado apetecido y exigen además, especialmente en el caso de componentes semiconductores para pequeñas cargas de corriente, un dispendio técnico y económico frecuentemente indeseable que

5. contrarresta ampliamente las ventajas obtenidas en el diseño y en la fabricación de estos componentes semiconductores.-

Las disposiciones de semiconductores que presentan un cuerpo de soporte que sirve simultáneamente como semicaja inferior para la tableta semiconductoras y una semicaja superior a base de materia plástica, son en muchos casos

10. muy costosos en vistas a la configuración del cuerpo de soporte y a su unión con las tabletas semiconductoras para cargas medianas o elevadas de corriente. Al empezar el funcionamiento de estas disposiciones pueden ocurrir tensiones

15. mecánicas en la semicaja superior a base de materia plástica, debido a una diferente dilatación térmica de las semicajas y un calentamiento más rápido del cuerpo de soporte. Finalmente, estas disposiciones de semiconductores no son

utilizables en aquellos casos de aplicación en que el cuerpo de soporte para los semiconductores no puede llevar ningún potencial eléctrico. - - - - -

20. La invención tiene por objeto la creación de disposiciones de semiconductores con una caja de material aislante que no tengan los inconvenientes de que adolecen los

25. modos de ejecución conocidos, pero que conserven las ventajas unidas a la utilización de componentes de material ais-

371189

20 A



lento. - - - - -

La invención se refiere a una disposición de semiconductores en la que una o varias tabletas semiconductoras colocadas en la disposición eléctrica deseada se fijan en un cuerpo de soporte de materia cerámica que sirve simultáneamente de semicaja inferior y están incluidas de modo fijo, conjuntamente con órganos de conexión eléctrica, en una materia plástica que forma la semicaja superior. - - - - -

La Patente alemana 1.021.491 describe un procedimiento para la preparación de una disposición de semiconductores en la que los órganos de conexión eléctrica de un cuerpo semiconductor dispuesto entre placas de materia cerámica son llevadas a prueba de vacío a través de estas placas y en la que una estructura de este tipo está envuelta por todos sus lados por un compuesto aislante, preferentemente cera. La disposición debe resolver, sin embargo, el problema de evitar la penetración de humedad a lo largo de los órganos de conexión eléctrica hasta el cuerpo del semiconductor. Con la estructura propuesta no se logra mejorar la evacuación del calor de disipación. - - - - -

Ha sido propuesto además, llevar hacia fuera los órganos de conexión eléctrica de cuerpos de semiconductores que forman un circuito rectificador y están dispuestos en una cápsula de materia cerámica, a través de taladros metalizados situados en un lado de la cápsula y rellenar la cápsula con una resina. También esta propuesta de solución que

371189

20 AG



5. ría resolver el problema de evitar la influencia perjudicial que ejerce sobre el cuerpo semiconductor la humedad que penetra a lo largo de los órganos de conexión eléctrica. El problema impuesto a la invención no queda resuelto por las disposiciones propuestas. - - - - -

10. La invención estriba en que el cuerpo de soporte está configurado en forma de placa, es de una cerámica de óxidos eléctricamente aislante con buena conductividad térmica dentro de la gama de temperaturas de funcionamiento de la disposición y presenta en zonas predeterminadas del borde unos salientes o entrantes de trazado adecuado, porque el cuerpo de soporte está metalizado en una de sus caras, siendo plano en la cara opuesta para su contactación térmica y estando tratado de modo adecuado en su superficie, y porque

15. la semicaja superior de materia plástica envuelve los salientes del cuerpo de soporte o encaja en los entrantes del cuerpo de soporte y está unida a este último de modo mecánicamente fijo. - - - - -

20. Mediante los ejemplos de ejecución representados en las figuras 1 a 4 se señalan y explican la estructura y el modo de funcionamiento del objeto de la invención. En la figura 1 se ha representado en sección transversal, concretamente en una sección a lo largo de la línea AB según la figura 2, una disposición de semiconductores. En la figura

25. 2 se ha representado una vista en planta un circuito de rectificación en puente sin encapsular con una estructura según

371189

20



la figura 1. En la figura 3 se ha representado, igualmente en una vista en planta, un circuito en puente de corriente trifásica. En la figura 4 se ha representado un elemento de rectificación de semiconductores para elevadas cargas de corriente. Para piezas iguales se han utilizado en todas las figuras siempre las mismas denominaciones. En la figura 1 se ha designado por 1 un cuerpo de soporte de material aislante en forma de placa, de cerámica de óxidos de buena conductividad térmica, eléctricamente aislante, por ejemplo de óxido de aluminio u óxido de berilio. La superficie inferior del cuerpo de soporte 1 ha sido configurado de forma plana y tratado de modo adecuado para conseguir un buen contacto térmico con elementos de refrigeración contiguos. La superficie superior, opuesta a esta última, ha sido metalizada para situar sobre la misma tabletas semiconductoras 3, y subdividida de acuerdo con la disposición y la cantidad de las tabletas semiconductoras. En por lo menos dos lados frontales, preferentemente opuestos entre sí, el cuerpo de soporte 1 tiene un saliente en forma de nervio 1a que sirve para la unión fija por encajamiento con un cuerpo envolvente 5 de material aislante. - - - - -

En la metalización o metalizaciones 2 se han situado de modo fijo, según el circuito y/o según la capacidad de carga de corriente admisible, un número de tabletas semiconductoras 3, preferentemente por soldadura, y contactados mediante uno o varios órganos de conexión eléctrica 4

371189



para formar la correspondiente disposición eléctrica. Esta disposición está rodeada de una envoltura 5 de material plástico que encierra el cuerpo de soporte 1 hasta debajo de los salientes 1a, asegurando de esta manera una unión fija de

5. las dos semicajas 1 y 5. Para este fin, el cuerpo de soporte presenta en las partes de superficie previstas para la unión con el material plástico una rugosidad de superficie adecuada. - - - - -

El cuerpo de soporte 1 puede tener configuración

10. poligonal o redonda y presentar también en vez de los salientes 1a en forma de nervio unos entrantes en forma de nervio desarrollados del mismo modo. Los salientes o entrantes 1a pueden transcurrir además formando un remate con el canto correspondiente a la superficie metálica. - - - - -

Para conseguir disposiciones de rectificación de

15. semiconductores con el circuito deseado y estructura compacta, las tabletas semiconductoras están dispuestas con polaridad eléctrica diferente. Para la amplia fijación superficial de una o varias tabletas semiconductoras 3 sobre el elec-

trodo de contacto correspondiente, son adecuados los órganos

20. 4 de conexión eléctrica, cuya configuración puede ser por ejemplo en forma de arco y de forma plana en caso necesario. La disposición según la invención está fijada, para la evacuación óptima del calor de disipación, a través de la superficie inferior plana del cuerpo de soporte 1, a una chapa de

25. refrigeración 6 adaptada a la forma necesaria. - - - - -



371189

La figura 2 muestra en vista en planta la disposición representada en la figura 1, pero desprovista de la envoltura 5 de material aislante. Como ejemplo de ejecución se ha elegido un circuito de puente de semiconductores. Para este fin se han dispuesto dos tabletas semiconductoras 3 en cada una de las metalizaciones 2 en forma de tira separadas por una rendija de aislamiento 7 correspondiente y en la polaridad eléctrica correspondiente. Los órganos 4 de conexión eléctrica, que forman las conexiones para la corriente alterna, han sido llevados a sus sectores descubiertos dentro de la disposición de modo adecuado para conservar una distancia de aislamiento suficiente respecto a piezas de potencial eléctrico distinto, y transcurren preferentemente de modo paralelo desde uno de los lados frontales de la disposición. En un punto adecuado del extremo opuesto a los contactos de corriente alterna de las metalizaciones 2 se ha dispuesto en cada una de las mismas un órgano 8, 9 de conexión eléctrica, cuya disposición y dirección coincide preferentemente con el órgano 4 de conexión eléctrica situado en el lado opuesto, estando unido de modo fijo al cuerpo de soporte metalizado y formando un contacto de corriente continua. Para una buena unión superficial de los órganos 8, 9 de conexión eléctrica con el cuerpo de soporte metalizado 1, sirve por ejemplo en cada caso un taladro metalizado de modo adecuado para efectuar un enchufe o una muesca para introducir en ella el extremo del conductor. - - - - -

El cuerpo de soporte 1 puede presentar según el

371189

20 AGO



dimensionado y su objeto de utilización, en uno de los lados frontales o en lados frontales opuestos una oreja 10 en forma de placa con un agujero de fijación 11, tal como se ha esbozado por las líneas de trazos cortados en la figura 2. Para evitar tensiones mecánicas en la fijación hay que prever eventualmente medidas especiales a causa de la baja resistencia a los esfuerzos de flexión del material cerámico. - - - - -

5.

En la figura 3 se muestra un circuito en puente de corriente trifásica 12, a modo de la estructura de una disposición de semiconductores representada en la figura 2. Las metalizaciones 2 forman cada vez un polo común para los órganos 8, 9 de conexión eléctrica. - - - - -

10.

La estructura de disposiciones de semiconductores según la invención no está limitada a los ejemplos de ejecución que se han mostrado, sino que son adecuadas, de modo correspondiente, para todos los circuitos de rectificación de semiconductores, así como para la combinación con elementos semiconductores diferentes y para la disposición de uno o varios circuitos sobre un cuerpo de soporte. Los órganos de conexión eléctrica para uno o varios circuitos o para uno o varios elementos semiconductores pueden estar llevados y dispuestos de modo potestativo. La estructura según la invención es también adecuada, además, para elementos semiconductores de elevada capacidad de carga de corriente admisible. En la

15.

20.

25.

figura 4 se ha representado un ejemplo de ejecución de la misma. El saliente en forma de nervio 1a según la representa-

371189

20 AG



ción en la figura 1 está dispuesto en el canto superior del cuerpo de soporte 1. Sobre la metalización 2 de la superficie superior del cuerpo de soporte está situada la disposición que comprende de modo de por sí conocido, por ejemplo, una tableta semiconductora 14, un disco de contacto 15, por ejemplo de molibdeno, así como una conexión superior a la corriente con una pieza de contacto 16 y un conductor flexible 17. Para la contactación de la tableta semiconductora en su superficie unida al cuerpo de soporte 1 sirve un órgano 18 de conexión eléctrica, que puede estar configurado por ejemplo de modo anular en el sector previsto para la contactación y está fijado sobre la superficie metalizada, rodeando preferentemente la tableta semiconductora. Esta estructura está encerrada en un material aislante 5 susceptible de recibir forma por colada o prensado, según un modo equivalente a la disposición de la figura 1 y a su utilización. La fijación de un elemento semiconductor de este tipo sobre un componente metálico de refrigeración es la misma que se ha previsto en tipos conocidos de elementos de rectificación de semiconductores de las llamadas clases de base plana. La estructura representada en la figura 4 presenta especialmente ventajas debido al hecho de que se prescinde del cuerpo base metálico de los modos de ejecución conocidos, el cual es costoso por su elaboración y ulterior tratamiento, y se prescinde además del disco de molibdeno o tungsteno necesario corrientemente entre el cuerpo base y la tableta semiconductora, así como de un número de etapas de proceso exigidas en

371189



relación con los citados componentes. - - - - -

Para preparar un dispositivo de semiconductores según la invención, se sitúan sobre la superficie o las superficies metalizadas de un cuerpo de soporte de configuración

5. adecuada una o varias tabletas semiconductoras con una polaridad eléctrica previamente establecida por el circuito deseado de los componentes, fijándose preferentemente por soldadura. Luego se unen de modo fijo mediante procedimientos conocidos los órganos 4, 8 y 9 de conexión eléctrica, mediante
10. dispositivos, tanto con la superficie o las superficies metalizadas 2 como con el electrodo o los electrodos de contacto descubiertos de las tabletas semiconductoras. A continuación se efectúa la inclusión de la disposición dentro de una masa endurecible susceptible de colada o prensado, la cual puede
15. contener en caso necesario unos aditivos adecuados para aumentar la conductibilidad térmica. Los órganos de conexión eléctrica se fijan de modo adecuado para su inclusión en la masa de material aislante para que queden aseguradas de modo perfecto unas conexiones llevadas con una separación deseada
20. conveniente en la disposición de semiconductores terminada. -

Para la fabricación económica en serie de disposiciones de semiconductores, el cuerpo de soporte puede fabricarse por ejemplo en forma de barra y presentar en uno de sus costados escotaduras 13 en forma de franjas a distancias siempre iguales perpendicularmente al eje longitudinal, tal

25.

371189²⁰



como se ha esbozado en la figura 3 mediante líneas de trazos, de manera que después de la ejecución simultánea de las operaciones de fabricación descritas más arriba sobre las superficies metalizadas del cuerpo de soporte y después de cortar el mismo a lo largo de las escotaduras 13 se dispone de una cantidad correspondiente de disposiciones terminadas. Esta ventajosa fabricación racional es aplicable tanto en el caso de disposiciones de semiconductores de baja capacidad de carga de corriente admisible con varios componentes, como también en el caso de componentes de rectificación de semiconductores de media y elevada capacidad de carga de corriente admisible. - - - - -

Las ventajas de la disposición según la invención estriban en que mediante la utilización de un cuerpo de soporte de la más sencilla configuración a base de óxido metálico, el cual sirve de cuerpo base y semicaja inferior, la evacuación del calor de disipación está dada con una intensidad como la que existe aproximadamente también cuando se utilizan cuerpos de soporte metálicos, y porque mediante la sujeción directa de un número deseado de tabletas semiconductoras y por su encapsulamiento conjuntamente con sus partes de conducción de corriente mediante una materia plástica endurecible se obtiene una estructura de disposiciones de semiconductores de los modos de ejecución más diversos, sorprendentemente sencilla, económica y mecánicamente sólida.

371189 20



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

- 5. 1.- Perfeccionamientos en las disposiciones de semiconductores, en las que una o varias tabletas semiconductoras colocadas en la disposición eléctrica deseada se fijan en un cuerpo de soporte de materia cerámica que sirve simultáneamente de semicaja inferior y están incluidas de modo fijo, conjuntamente con órganos de conexión eléctrica, en una materia plástica que forma la semicaja superior, caracterizados porque el cuerpo de soporte está configurado en forma de placa, es de una cerámica de óxidos eléctricamente aislante con buena conductividad térmica dentro de la gama de temperaturas de funcionamiento de la disposición y presenta en zonas predeterminadas del borde unos salientes o entrantes de trazado adecuado, porque el cuerpo de soporte está metalizado en una de sus caras, siendo plano en la cara opuesta para su contactación térmica y estando tratado de modo adecuado en su superficie, y porque la semicaja superior de materia plástica envuelve los salientes del cuerpo de soporte o encaja en los entrantes del cuerpo de soporte y está unida a este último de modo mecánicamente fijo. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

2.- Perfeccionamientos en las disposiciones de se-

371189

20 AG



micondutores según reivindicación 1, caracterizados porque el cuerpo de soporte tiene configuración poligonal o redonda y es de óxido de aluminio o de óxido de berilio. - - - - -

5. 3.- Perfeccionamientos en las disposiciones de semiconductores según reivindicación 1 y 2, caracterizados porque los salientes y/o entrantes de la superficie envolvente del cuerpo de soporte presentan una sección poligonal o redonda. - - - - -

10. 4.- Perfeccionamientos en las disposiciones de semiconductores según reivindicación 1 a 3, caracterizados porque los salientes y/o entrantes están dispuestos en sectores opuestos entre sí de la superficie envolvente del cuerpo de soporte. - - - - -

15. 5.- Perfeccionamientos en las disposiciones de semiconductores según reivindicación 4, caracterizados porque los salientes y/o entrantes son de trazado cerrado. - - - - -

20. 6.- Perfeccionamientos en las disposiciones de semiconductores según reivindicación 1 a 5, caracterizados porque, para la formación de un circuito de rectificación predeterminado, dos o más componentes de rectificación de semiconductores de la capacidad de carga de corriente admisible correspondiente están dispuestos sobre el cuerpo de soporte de materia cerámica con la adecuada polaridad eléctrica y unión eléctrica recíproca y porque los respectivos órganos de conexión eléctrica presentan, en caso necesario, una separación adecuada. - - - - -



371189

20

da para la utilización en placas de conductores. - - - - -

7.- Perfeccionamientos en las disposiciones de semi-
 conductores según reivindicación 1 a 5, caracterizados porque
 en el cuerpo de soporte está dispuesta una tableta semiconduc-
 5. tora de elevada capacidad de corriente de carga admisible,
 porque sobre la metalización del cuerpo de soporte está fija-
 do un conductor para la contactación de una de las caras de
 la tableta semiconductora y en el electrodo de contacto des-
 cubierto de la tableta semiconductora está fijado otro con-
 10. ductor, y porque esta estructura está incluida de modo ade-
 cuado en una masa aislante. - - - - -

8.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS DISPOSICIONES DE SE
 MICONDUCTORES". - - - - -

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la
 presente memoria que consta de quince hojas, foliadas y meca-
 nografiadas por una sola de sus caras, y de una lámina de di-
 bujos que la ilustra.

BARCELONA, 20 FEB. 1969

F. A. M. CURELL S. N. L.

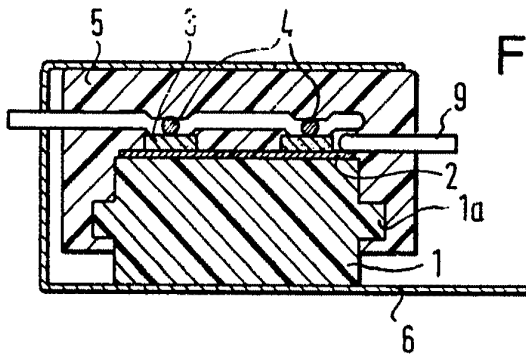


Fig. 1

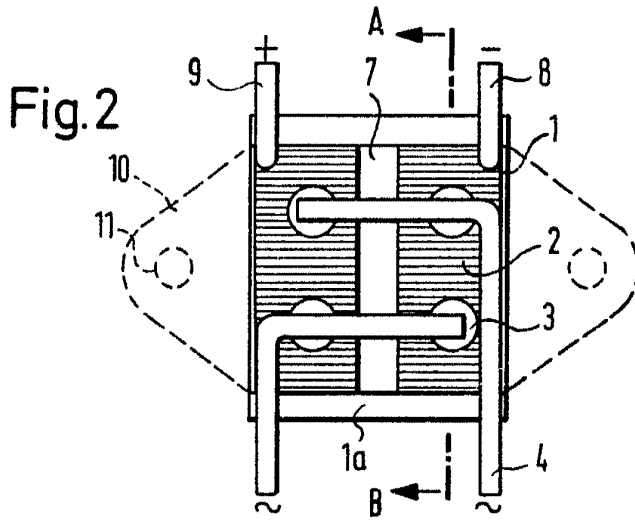


Fig. 2

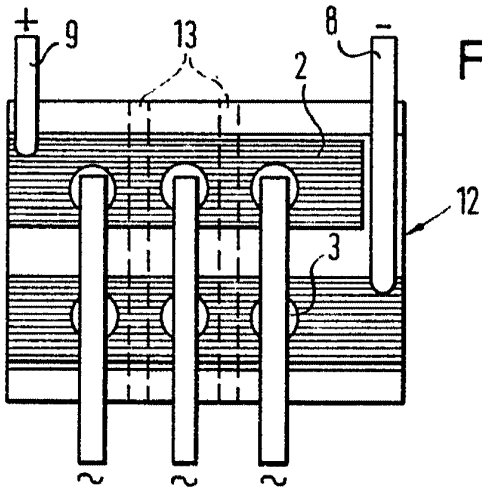


Fig. 3

BARCELONA 20. 688. 1969

MADE IN GERMANY

Handwritten signature

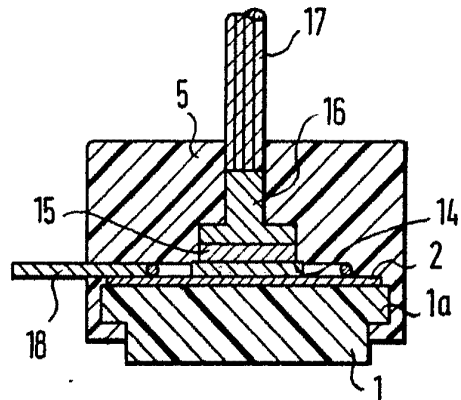


Fig. 4