

406779

25 00



P-52.004

W.E. Case No. 42.782

Int. No. H01L

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Westinghouse Building, Gateway Center, Pitts-
burgh, Pensilvania, Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO SEMICONDUCTOR ENCAPSULADO",--

(Clase Internacional H01L)

406779

25



El presente invento se refiere a un semiconductor encapsulado, y en particular a un dispositivo semiconductor de potencia del tipo de disco, de bajo coste.

La construcción de rectificador de tipo de disco es particularmente adecuada para utilización en rectificadores conectados en serie apilados. Típicamente, este tipo de conjunto rectificador incluye miembros de contacto superior e inferior entre los cuales está situado un miembro de unión. El miembro de unión incluye una unión rectificadora p-n u otro tipo de pastilla semiconductor y electrodos superior e inferior unidos al elemento semiconductor. El miembro de unión está cerrado herméticamente y situado en posición entre los contactos por medio de un aislador cilíndrico cerámico o mediante un soporte de anillo de plástico moldeado. En el conjunto apilado, los dispositivos encapsulados están colocados entre las placas de un disipador de calor para constituir una variedad de diferentes capacidades de rectificación de potencia.

En el caso de la encapsulación en plástico moldeado, la pastilla semiconductor o miembro de unión incluye material eléctricamente conductor o electrodos unidos a las superficies superior e inferior. Los miembros de contacto superior e inferior comprenden diafragmas esencialmente circulares que tienen pestañas que se extienden hacia el exterior que sobresalen más allá del borde perifé-

25

406779



rico del miembro de unión. Un anillo de material plástico está moldeado permanentemente a estas pestañas que se extienden hacia el exterior para formar un cierre hermético con las mismas. Para asegurar que el cierre es hermético, está situado preferiblemente un anillo tórico entre las pestañas que se extienden hacia el exterior y moldeadas con el anillo.

El anillo de tipo plástico es preferido al material cerámico porque se requiere soldadura fuerte entre el material cerámico y el conductor eléctrico. El procedimiento de soldadura fuerte ha sido muy costoso, y de este modo, pone efectivamente a estas unidades en desventaja competitiva.

El principal objeto del presente invento es crear una encapsulación de semiconductor perfeccionada que supera las desventajas asociadas con la encapsulación cerámica y de resina. Con este objeto a la vista, el presente invento reside en un dispositivo semiconductor encapsulado que comprende una pastilla semiconductor que tiene unidos sobre cada una de sus caras un electrodo, y un par de contactos cilíndricos situados a tope con un electrodo asociado y que incluye pestañas circunferenciales que se extienden hacia el exterior; caracterizado por un miembro cilíndrico elastomérico de encapsulado que tiene un par de pestañas circunferenciales que se extienden hacia el interior situadas

25

406779

25 OCT 1957



para aplicarse con las pestañas respectivamente asociadas de los miembros de contacto y un elemento de cierre hermético que se extiende hacia el interior y está dispuesto para ajustarse por compresión entre las pestañas del miembro de contacto para proporcionar un cierre hermético para la pastilla.

Las pestañas están destinadas a aplicación por compresión con la pestaña circunferencial de los respectivos miembros de contacto y proporcionan una fuerza de compresión sobre el conjunto. La fuerza de compresión así creada es suficiente para mantener el conjunto durante los pasos de fabricación adicionales así como para proporcionar contactos mecánico y eléctrico entre los miembros de contacto y de unión para fines de prueba. Cuando el dispositivo está incorporado entre las placas de un disipador de calor, las pestañas periféricas delimitan las placas para mantener el conjunto interior sustancialmente libre de contaminación.

Elastómero y elastomérico, como se utiliza aquí connota una sustancia que por encima de una cierta temperatura (llamada "temperatura de transición vítrea") puede ser estirada y, después de haber sido estirada y haber eliminado la tensión, vuelve aproximadamente a su longitud original en un corto tiempo. Son ejemplos de elastómeros previstos para utilización en el presente invento los cauchos de butadieno, estireno, caucho de butilo, neopreno, cauchos de nitrilo, polisulfuros, poliacrilatos, polietileno cloro-

25

406779



sulfonado, poliuretanos y caucho fluorocarbonado. El caucho de silicona, y más deseablemente el caucho de fluorosilicona e, sin embargo preferido debido a su estabilidad térmica en una amplia gama de temperaturas.

La disposición de acuerdo con el presente invento proporciona un mayor camino de derivación eléctrica externo y no presenta la retención de humedad que se ha encontrado que existe en piezas moldeadas en dos fases de material de encapsulación de resina. Además, el presente invento proporciona una encapsulación que permite que el miembro de unión y los contactos sean mantenidos juntos durante la fabricación y pruebas eléctricas preliminares. En el caso en que el dispositivo semiconductor encapsulado está situado en una configuración apilada que utiliza placas disipadoras de calor, la encapsulación del presente invento proporciona un cierre hermético contra contaminantes tales como agua, polvo, partículas metálicas, y similares evitando que entren en la zona interior del dispositivo y la zona de contacto de placa. El presente invento resultará más fácilmente evidente de la siguiente descripción de una realización preferida del mismo, representada solamente a modo de ejemplo, en los dibujos que se acompañan en los cuales:

25 La figura 1 es una vista en corte transversal del dispositivo semiconductor encapsulado elastoméricamente

406779 25 367192



de acuerdo con el presente invento; y

La figura 2 es una vista en corte transversal de un tiristor encapsulado de acuerdo con el presente invento.

Con referencia a la figura 1, el dispositivo 10 de unión incluye una pastilla 11 semiconductora con una unión rectificadora p-n de un tipo bien conocido en la técnica. Un par de electrodos 12, usualmente de molibdeno, están fundidos a la pastilla 11 semiconductora de un modo bien conocido, Aunque ha sido descrita una unión rectificadora p-n, está claro que cualquier tipo de semiconductor de disco es adecuado en el presente invento cuando se requiere encapsulación.

El dispositivo 10 de unión está destinado a aplicarse con un par de contactos 13. Los contactos 13 incluyen un área 14 que se ajusta al área de superficie de los electrodos 12 para asegurar que se proporciona contacto eléctrico entre los electrodos 12 y los miembros 13 de contacto sin pérdidas de potencia importantes. Los contactos 13 incluyen preferiblemente una pestaña 15 circunferencial que se extiende radialmente hacia el exterior y más allá del perímetro del miembro 10 de unión. Preferiblemente, la pestaña 15 incluye una parte plana 16 que es sustancialmente paralela a las superficies de contacto de los miembros 13. La pestaña 15 está también provista de un labio colgante

25

406779



18 para formar una ranura junto con la propia pestaña, que forma un canal 17 circunferencial cuando los miembros 13 de contacto y 10 de unión están colocados en relación de apoyo a tope. Cuando el conjunto va a ser utilizado en un rectificador de elementos apilados o unidad similar, es preferible que los miembros de contacto incluyen una depresión 19 situada en el centro del miembro para alinear un conjunto dentro de la unidad.

El miembro 20 de encapsulación cilíndrico, elástico, incluye un elemento 21 de obturación que se extiende hacia el interior. El elemento 21 de obturación es de una forma adaptada para ajustarse elásticamente a la configuración del canal 17. El elemento 21 de obturación se acopla dentro del canal 17 cuando los contactos 13 son comprimidos contra el miembro 10 de unión. El labio 18 de pestaña recalca el elemento de obturación para proporcionar, en combinación con el canal, un cierre hermético para los miembros de unión y de contacto. Cerca de los bordes periféricos exteriores del miembro 20 hay un par de pestañas 22 que se extienden hacia el interior. Las pestañas 22 se extienden en una longitud suficiente para aplicarse a las partes planas 16. Mediante la aplicación con las partes planas 16, el miembro 20 proporciona fuerza de compresión suficiente para mantener los contactos 13 en aplicación con el miembro 10 de unión durante

25

406779



la fabricación del conjunto.

El miembro 20 elastomérico está hecho, preferiblemente, de caucho de silicona debido a su capacidad para permanecer blando y flexible en toda la gama de temperaturas que se encuentra usualmente en este tipo de dispositivo. Las uniones de silicio, por ejemplo, funcionan entre 190 grados y 200 grados centígrados, pero debido a la disipación de calor se encuentra en la periferia del dispositivo una temperatura de alrededor de 150 grados centígrados. De este modo, cualquier material elastomérico es aplicable para utilización en el presente invento si mantiene tanto sus propiedades físicas como sus propiedades mecánicas hasta alrededor de 150°C.

Se ha encontrado muy adecuado para utilización en el presente invento un material tal como el tejido tubular RNF-100, de poliolefina, fabricado por la Rayclad División de Raychem Corporation.

Los dispositivos semiconductores encapsulados del presente invento proporcionan capacidades eléctricas superiores de tratamiento. Esto es particularmente cierto cuando se utilizan en combinación con un conjunto de disipador de calor apilado. En esta disposición, están colocadas, entre las placas del disipador de calor, diversas combinaciones de dispositivos semiconductores y aisladores. Por ejemplo, colocando alternativamente entre placas conse-

25



406779

cutivas dispositivos y aisladores y conectando eléctricamente las diversas placas, se consiguen las capacidades de rectificación deseadas. Los dispositivos son comprimidos mecánicamente entre las placas para hacer las conexiones eléctricas requeridas con los respectivos contactos 13. Los dispositivos del presente invento tienen capacidades de operación por encima de 4.000 voltios en comparación con los dispositivos típicos desgaseados, que tienen un margen de 1.000 a 1200 voltios.

Además, el presente invento proporciona un camino de derivación exterior de corriente sustancialmente mejor controlado. Es preferible evitar todo efecto de derivación exterior y eliminar así la derivación del dispositivo. Como punto de consideración práctica, sin embargo, puede ocurrir descarga en arco entre las placas, por ejemplo, puede ocurrir descarga en arco en un día húmedo, aproximadamente con una carga de 5.000 voltios pasando a través de las placas. No obstante, manteniendo un camino aumentado de derivación exterior puede ser sustancialmente eliminada la derivación en condiciones ambientales de funcionamiento normal. El presente invento provee lo necesario para la utilización de tensiones aumentadas sin derivación. Las pestañas 22 situadas en la periferia del miembro 20 de encapsulado están destinadas a apoyar en las respectivas placas disipadoras y a proporcionar una obturación. El cierre así creado,

25

406779

25 OCT 1955



aunque no es totalmente hermético, impide la acumulación de polvo y contaminantes que aumentarían la descarga de corriente de derivación exterior que se ha encontrado que existe normalmente.

El presente invento es útil con muchos otros tipos de dispositivos semiconductores. Por ejemplo, en la Figura 2 se representa un tiristor. Los contactos 23 son similares a aquellos a que se ha hecho referencia anteriormente exceptuando que están diseñados para alojar un conjunto 30 de elemento de tiristor. El conjunto 30 es de un tipo que es bien conocido para los expertos en la técnica e incluye un electrodo 31 de control y un conductor 32 terminal que está conectado exteriormente a través del miembro 35 de encapsulado. El conductor 32 está mantenido en posición por medio de un resorte 33 y un situador 34 cerámico. Tanto el resorte 33 como el situador 34 están colocados dentro del contacto 23. El conductor 32 está enfundado con un revestimiento aislante tal como polietetrafluoretileno o similar. El miembro 35 incluye un miembro 36 de manguito que pasa a través del elemento de cierre para proporcionar un receptáculo cerrado y un terminal para el conductor 32. El manguito 36 puede estar hecho de cualquier metal o aleación adecuado tal como aluminio, latón o cobre. Puede ser encapsulada apropiadamente cualquier tipo de pastilla semiconductor dentro de un miembro elastomérico, de acuerdo con el presente invento.

25

406779



Aunque se han mostrado y descrito realizaciones preferidas de momento, el invento puede ser realizado de otro modo dentro del campo de las reivindicaciones anejas.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el día 26 de Octubre de 1971 bajo el número 192.468, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

-REIVINDICACIONES-

=====

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

1.-Un dispositivo semiconductor encapsulado que comprende una pastilla semiconductora que tiene unido en cada una de sus caras un electrodo, y un par de contactos cilíndricos situados a tope con un electrodo asociado y que incluyen pestañas circunferenciales que se extienden hacia el exterior; caracterizado por un miembro cilíndrico elastomérico de encapsulado que tiene un par de pestañas circunferenciales que se extienden hacia dentro situadas para aplicarse con las pestañas respectivamente asociadas

25

A handwritten signature in dark ink, consisting of several stylized, overlapping loops and a horizontal line underneath.

406779



de los miembros de contacto, y un elemento de obturación que se extiende hacia el interior y que está dispuesto para conformarse a compresión entre las pestañas del miembro de contacto para proporcionar un cierre hermético para la pastilla.

2.-Un dispositivo semiconductor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las pestañas circunferenciales del miembro de encapsulado se aplican a la parte exterior de la pestaña respectiva de los miembros de contacto para proporcionar una sujeción por compresión del dispositivo.

3.-Un dispositivo semiconductor de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque las pestañas circunferenciales del miembro de contacto tienen ranuras opuestas en la cara interna de las mismas formando así un canal anular que recibe dicho elemento de obturación.

4.-Un dispositivo semiconductor de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado porque dicho elástomero comprende un caucho de silicona.

5.-UN DISPOSITIVO SEMICONDUCTOR ENCAPSULADO.

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.

25

406779

25



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

Madrid, 25 OCT. 1972

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por favor *Alta*

18.10.1972 MJ/.

AM



Fig. 1.

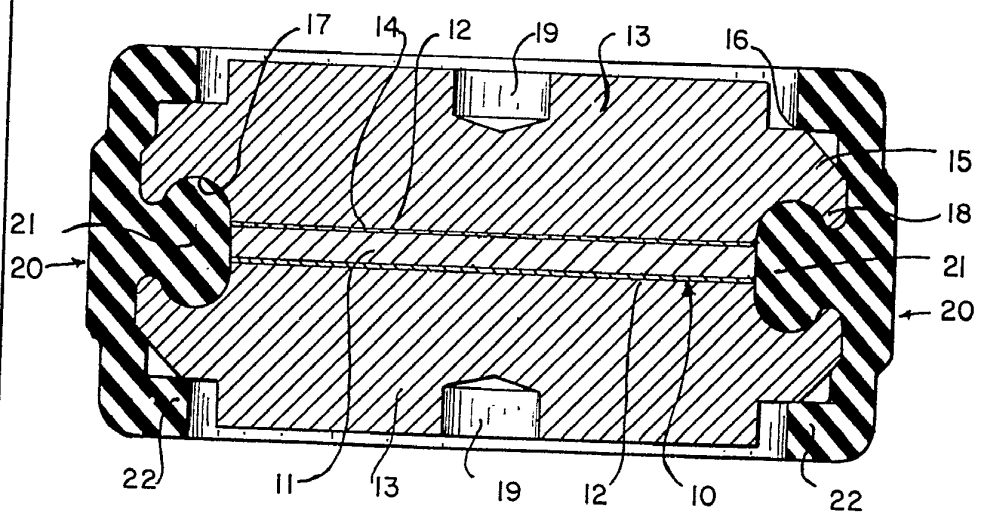
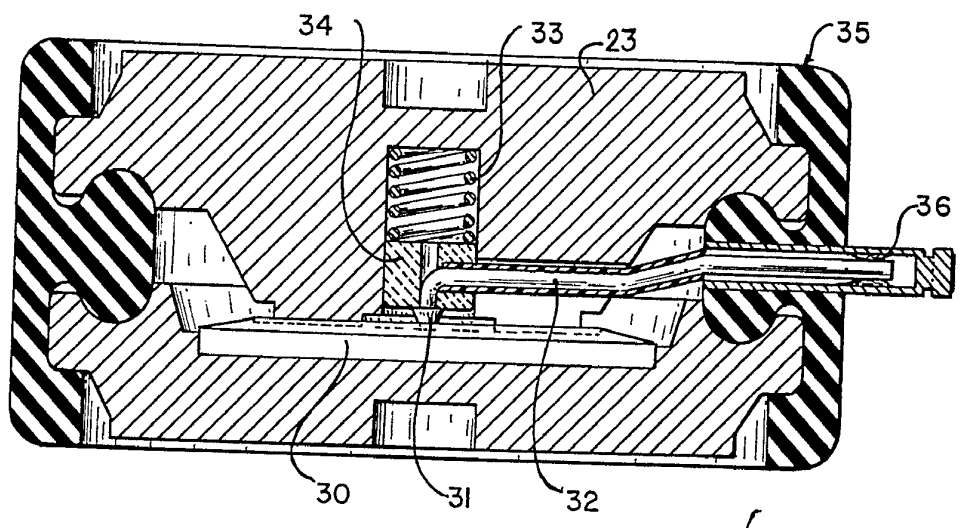
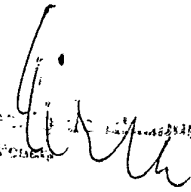


Fig. 2.




 ALBERT H. ...
 FOR PATENT