



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226076

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 22 04 82

(21) PV 2876-82

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 01 06 86

(51) Int. Cl.³

H 01 L 23/28

(75)

Autor vynálezu

MAKOVIČKA JAN ing., VELIM,
KOLMAN BOHUMIL ing., PRAHA

(54) Způsob výroby elektricky izolované polovodičové součástky přítlačného typu

Vynález se týká způsobu výroby elektricky izolované polovodičové součástky například můstkového polovodičového obvodu neboli polovodičového modulu.

Můstkové polovodičové obvody jsou tvořeny obvykle dvěma nebo více propojenými prvky (diodami, tyristory nebo jejich kombinacemi), které jsou elektricky izolovány od základny. Základna, která slouží k odvodu ztrátového tepla do chladiče a k připojení na chladič, je od polovodičových prvků elektricky izolována. K tomu slouží tepelně vodivé, ale elektricky nevodivé, zpravidla keramické destičky, např. na bázi korundu, nitridu boritého nebo kysličníku berylnatého. Sestava můstkového obvodu je zapouzdřena do plastu, např. do epoxidové nebo silikonové pryskyřice, zpravidla tak, že do předem vylišovaného pláště pouzdra z lisovací hmoty spojeného tmelem nebo lepidlem s kovovou základnou, na níž jsou osazeny polovodičové prvky, se nalije a vytvrdí zalévací pryskyřice. Můstkové obvody jsou opatřeny vývody, které umožňují propojení modulů do vícefázových můstků nebo regulátorů střídavého proudu. Díky elektricky izolované základně lze tyto sestavy několika modulů osazovat na jeden chladič, a tím ušetřit prostor i materiál.

Z konstrukčního hlediska lze polovodičové moduly – stejně jako výkonové polovodičové prvky

– rozdělit na dva typy: pájené moduly a moduly s přítlakem. V prvním případě jsou kontakty vytvořeny pájením, zpravidla měkkými pájkami olovo – cín, u druhého typu je kontaktů dosahováno kluzným uložením vhodnou přítlačnou konstrukcí. Moduly přítlačné konstrukce jsou z technologického hlediska jednodušší – nevyžadují pokovení keramiky a z technického hlediska výhodnější – konstrukce lépe odolává proudovým resp. teplotním rázům.

Jedna z nejdůležitějších veličin polovodičové součástky je tepelný odpor a je žádoucí, aby byl co nejnižší. Proto se vyrábějí i součástky, kde styk součástky s chladičem je zprostředkován přímo keramikou zapuštěnou v pouzdře z plastu a bez kovové základny. Obvykle se postupuje tak, že keramická destička je zapuštěna v pouzdře při zalévání nebo zalisování do plastu a v pouzdře z plastu zůstává zalita i přítlačná konstrukce. Tento způsob výroby je však technologicky komplikovaný a pracný.

Tuto nevýhodu odstraňuje způsob výroby elektricky izolované polovodičové součástky přítlačného typu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tepelně vodivý substrát, na němž je umístěna sestava polovodičové součástky opatřená vývody se spojí s vnějším pláštěm pouzdra plošným lepeným spojem vytvořeným reaktoplastovým ne-

bo elastomerním lepidlem a po vytvrzení lepidla se sestava polovodičové součástky přitlačí vnější přitlačnou konstrukcí umístěnou vně součástky. Potom se prostor mezi pláštěm pouzdra a elektroizolačním tepelně vodivým substrátem zalije reaktoplastovou pryskyřicí a po vytvrzení pryskyřice se vnější přitlak odstraní.

Výhodou způsobu výroby elektricky izolované polovodičové součástky podle vynálezu je technologická jednoduchost, materiálová nenáročnost a nízká pracnost výroby modulů s tepelně vodivým elektricky izolujícím substrátem, umožňujícím přímý styk s chladičem.

Na přiloženém výkresu je v řezu schematicky znázorněna elektricky izolovaná polovodičová součástka přitlačného typu, vyrobená způsobem podle vynálezu.

Na elektroizolačním tepelně vodivém substrátu 1 je umístěna sestava polovodičové součástky 5 s vývody 4 a 6. Elektroizolační tepelně vodivý substrát 1 je spojen plošným lepeným spojem 2 s vnějším pláštěm 3 pouzdra.

Po vytvrzení lepidla se sestava polovodičové součástky přitlačí vnější přitlačnou konstrukcí – na obr. naznačen přitlak ve směru šipek F.

Celá sestava polovodičové součástky se zalije do pryskyřice a po jejím vytvrzení se vnější přitlak odstraní.

Příklad 1

Polovodičový modul přitlačného typu u něhož je elektroizolační tepelně vodivý substrát, tvořený destičkou z korundové keramiky, připojen k vně-

šimu plášti součástky, předem vylisovanému ze silikonové lisovací hmoty, plošným lepeným spojem ze silikonové lisovací hmoty, plošným lepeným spojem ze silikonového tmelu vulkanizujícího vzdušnou vlhkostí 24 hodin při 20 °C a potom je na korundovou destičku vložena sestava polovodičové součástky, obsahující dva antiparalelně zapojené tyristory, která se stlačí přitlakem 3 MPa vyvozeným vně součástky přiloženou přitlačnou konstrukcí a sestava se zalije nízkomolekulární epoxidovou pryskyřicí plněnou 100 hmotnostními díly křemenné moučky a vytvrzované 16 hmotnostními díly m-fenylendianinu 2 hodiny při 80 °C a 3 hodiny při 150 °C. Po vytvrzení zalévací hmoty se vnější přitlačná konstrukce odstraní.

Příklad 2

Polovodičový modul přitlačného typu, u něhož je elektroizolačně vodivý substrát, tvořený destičkou z berylnaté keramiky, připojen k vnějšímu plášti součástky, předem vylisovanému z epoxidové lisovací hmoty, plošným lepeným spojem z epoxidové pryskyřice vytvrzované dikyadimidem po dobu 1,5 hodiny při 150 °C, potom je na elektroizolační destičku vložena sestava polovodičové součástky, obsahující dva do série zapojené diodové polovodičové systémy, stlačí se přitlakem 3 MPa vyvozeným vně součástky přiloženou vnější přitlačnou konstrukcí a sestava se zalije nízkomolekulární epoxidovou pryskyřicí vytvrzenou 30 hmotnostními díly methyldianilinu 2 hodiny při 80 °C + 4 hodiny při 150 °C. Po vytvrzení zalévací hmoty se vnější přitlačná konstrukce odstraní.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby elektricky izolované polovodičové součástky přitlačného typu vyznačený tím, že elektroizolační tepelně vodivý substrát, na němž je umístěna sestava polovodičové součástky opatřená vývody, se spojí s vnějším pláštěm pouzdra lepeným plošným spojem, vytvořeným reaktoplastovým nebo elastomerním lepidlem a po vytvrzení

lepidla se sestava polovodičové součástky přitlačí vnější přitlačnou konstrukcí umístěnou vně součástky, potom se prostor mezi pláštěm pouzdra a elektroizolačním tepelně vodivým substrátem zalije reaktoplastovou pryskyřicí a po vytvrzení pryskyřice se vnější přitlak odstraní.

226076

