



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243343

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 20 02 85

/21/ PV 1213-85

(51) Int. Cl.⁴

H 01 L 21/94

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 05 87

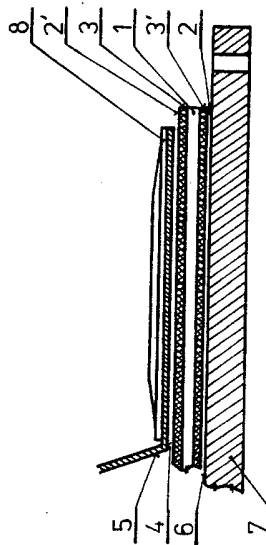
(75)

Autor vynálezu

DANÍČEK ZDENĚK; ZBOŘÍLEK ALEŠ ing.; MRÁZEK DUŠAN prom. chem.;
ZAMASTIL JAROSLAV RNDr., PRAHA

(54) Izolační podložka bezpotenciálové výkonové polovodičové součástky

Eliminování nerovností přitlačných ploch elektrody polovodičového systému a základny polovodičové součástky, odstranění možnosti praskání izolační podložky, dosažení dokonalejšího celoplošného kontaktu izolační podložky na přitlačné plochy, a tím nízkého kontaktního tepelného odporu. Uvedeného účelu se dosáhne izolační podložkou ve tvaru planoparalelní desky na obou stačných plochách opatřené zhmožděnou vrstvou o tloušťce 2 až 20 μm . Tloušťka zhmožděné vrstvy je srovnatelná nebo větší než rovinnost přitlačných ploch elektrody polovodičového systému a základny polovodičové součástky. Mikropóry zhmožděné vrstvy jsou vyplněny elektroizolační kapalinou.



Vynález se týká izolační podložky pro bezpotenciálové polovodičové součástky.

Při výrobě bezpotenciálových výkonových součástek je nutné bezpečně elektricky izolovat elektrodu polovodičového systému od základny polovodičové součástky, uzpůsobené k montáži polovodičové součástky na chladič.

Současně je třeba co nejúčinněji odvést ztrátové teplo vznikající při provozu polovodičové součástky do chladiče. Na trvalé účinnosti chlazení je závislá bezpečnost provozu, zatížitelnost a životnost polovodičové součástky.

Obě výše uvedené základní funkce plní izolační podložka, vložená mezi elektrodu polovodičového systému a základnu polovodičové součástky. Zatímco elektroizolační vlastnosti izolační podložky závisejí převážně na vlastnostech použitého materiálu, efektivní tepelný odpor systému: elektroda - izolační podložka - základna je kromě vodivosti základního materiálu určen převážně kvalitou a úpravou styčných ploch systému.

Dosud používaná izolační podložka je tenká destička vyrobená z izolačního monokrystalického nebo amorfního materiálu s relativně velkou tepelnou vodivostí, např. korund, BeO apod., jejíž styčné plochy jsou opracovány do dokonalé rovinnosti a vysokého lesku.

Nevýhodou této izolační podložky je, že při výrobě dostupné rovinnosti přitlačných ploch elektrod polovodičového systému a základny polovodičové součástky, je náchylná k praskání a její výroba je pracná.

Další používaná izolační podložka je na styčných plochách opatřena vrstvou napařeného nebo elektrolyticky vyloučeného kovu pro potlačení stykového tepelného odporu. Nevýhodou této izolační podložky je zdoluhavá a drahá výroba a problémy s udržením elektroizolačních vlastností izolační destičky, zvláště v případě použití sintrovaných materiálů.

Uvedené nevýhody odstraňuje izolační podložka bezpotenciálové výkonové polovodičové součástky umístěná mezi elektrodou polovodičového systému a základnou polovodičové součástky podle vynálezu.

Její podstatou je, že těleso izolační podložky ve tvaru planparalelní desky je na obou styčných plochách opatřeno zhmožděnou vrstvou o tloušťce 2 až 20 μm . Tloušťka zhmožděné vrstvy je srovnatelná nebo větší než rovinnost přitlačné plochy elektrody polovodičového systému a přitlačné plochy základny polovodičové součástky. Mikropóry zhmožděné vrstvy mohou být vyplněny elektroizolační kapalinou.

Výhodou izolační podložky podle vynálezu je, že její stykové plochy opatřené zhmožděnou vrstvou, svou plasticitou do značné míry eliminují nerovnost přitlačných ploch elektrody polovodičového systému, základny polovodičové součástky a přítomnost nečistot.

Tím je odstraněna nebo alespoň potlačena možnost praskání izolační podložky, které prakticky vede ke ztrátě její elektroizolační funkce. Současně je dosaženo dokonalejšího celoplošného kontaktu izolační podložky s přitlačnými plochami a tím nízkého kontaktního tepelného odporu, srovnatelného s pokovenými izolačními podložkami.

Na připojeném výkresu je znázorněna izolační podložka se stykovými plochami, elektrodou polovodičového systému a základnou polovodičové součástky v kolmém řezu.

P ř í k l a d

V bezpotenciálovém diodovém modulu obsahujícím dvě diody o závěrném napětí 1,6 KV je mezi elektrodou 5 diodového systému a základnu 7 diodového modulu přitlačena izolační podložka ze sintrovaného korundu.

Těleso 1 izolační podložky je ve tvaru planparalelní destičky o tloušťce 0,5 mm, jejíž styčné plochy 1 a 2 jsou prostřednictvím oboustranného broušení na drsnost povrchu $R_a = 0,6$ až $1\text{ }\mu\text{m}$ opatřeny zhmožděnou vrstvou 3 a 3' o tloušťce $10\text{ }\mu\text{m}$. Tato tloušťka odpovídá předepsané rovinnosti max. $10\text{ }\mu\text{m}$ přitlačné plochy 4 elektrody 5 diodového systému a rovinnosti max. $10\text{ }\mu\text{m}$ přitlačné plochy 6 základny 7 diodového modulu.

Zhmožděná vrstva 3 a 3' svou plasticitou eliminuje nerovnost přitlačné plochy 4 elektrody 5 diodového systému a přitlačné plochy 6 základny 7 diodového modulu, případně přítomnost nečistot.

Tím je též dosaženo dokonalejšího celoplošného kontaktu izolační podložky s přitlačnými plochami 4 elektrody 5 a 6 základny 7, což snižuje hodnotu kontaktního tepelného odporu. Hodnotu kontaktního tepelného odporu lze dále znatelně snížit vyplněním kapilárních mikropórů zhmožděné vrstvy 3 a 3' izolační kapalinou, která má tepelnou vodivost minimálně pětikrát větší tepelné vodivosti vzduchu, například silikonovým olejem.

Izolační podložka podle vynálezu je vhodná pro výrobu většiny typů bezpotenciálových výkonových polovodičových součástek, zvláště diodových, tyristorových a hybridních modulů, u kterých se vyžaduje vysoký stupeň bezpečnosti odizolování polovodičových systémů od uzemněného chladicího systému, vysoká zatížitelnost a životnost.

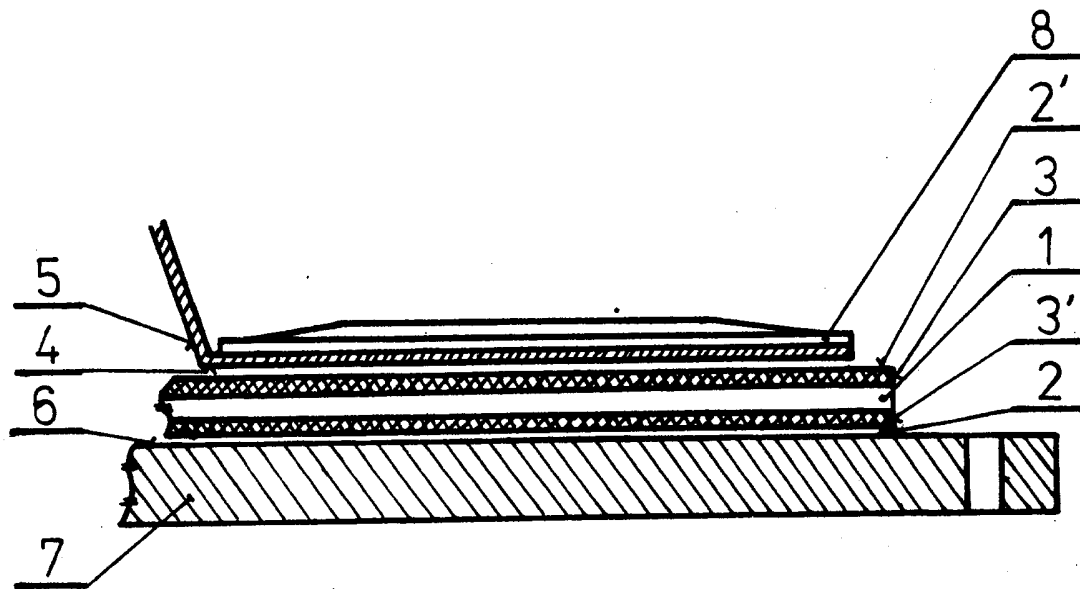
P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Izolační podložka bezpotenciálové výkonové polovodičové součástky, umístěná mezi elektrodou polovodičového systému a základnou polovodičové součástky, vyznačená tím, že těleso /1/ izolační podložky ve tvaru planparalelní desky je na obou styčných plochách /2/ a /2'/ opatřeno zhmožděnou vrstvou /3/ a /3'/ o tloušťce 2 až $20\text{ }\mu\text{m}$, přičemž tloušťka zhmožděné vrstvy /3/ a /3'/ je srovnatelná nebo větší než rovinnost přitlačné plochy /4/ elektrody /5/ polovodičového systému /8/ a přitlačné plochy /6/ základny /7/ polovodičové součástky.

2. Izolační podložka podle bodu 1, vyznačená tím, že mikropóry zhmožděné vrstvy /3/ a /3'/ jsou vyplněny elektroizolační kapalinou, například silikonovým olejem.

1 výkres

243343



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs