



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203269  
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 25 05 77  
(21) (PV 3454-77)

Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 12 82

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 23/34

(75)

Autor vynálezu

ŠŤOVIČEK ZDENĚK, HAVELKA JAROSLAV,  
UNDUS STANISLAV, PIŠTÍNEK BOHUSLAV ing. a  
BÁDAL JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Polovodičová jednotka

1

Předmětem vynálezu je polovodičová jednotka obsahující alespoň dvě výkonové polovodičové součástky kotoučového tvaru, přitlačované ke chladicímu dílu pomocí napínacího šroubu.

V uspořádáních výkonových polovodičových součástek, jako například tyristorů a diod se v současné době běžně užívá umístění těchto prvků kotoučového tvaru pod přitlakem mezi kontaktními členy za účelem zajištění dobrého elektrického kontaktu jejich hlavních elektrod. U přitlačných sestav je nezbytné zajistit požadovaný přitlak v relativně úzkém tolerančním rozsahu a přitom takovým způsobem, aby byl aplikován stejnoměrně na celé ploše hlavních elektrod polovodičové součástky. Takto může být dosaženo optimálních podmínek pro průchod elektrického proudu tělesem z polovodičového materiálu a pro přestup tepla z čelních ploch polovodičové součástky do členů přitlačovaných k součástce, které slouží jako chladiče k odnímání tepla generovaného uvnitř polovodičové struktury při průchodu vysokého elektrického proudu.

Nevýhodou známých přitlačných uspořádání je skutečnost, že je nutné sledovat a kontrolovat velikost nastavené přitlačné sí-

2

ly, což je často obtížné a v některých konstrukcích i nemožné.

Polovodičová jednotka podle vynálezu odstraňuje uvedené nevýhody a řeší daný úkol tak, že dvojice výkonových polovodičových součástek přiléhajících svými spodními hlavními elektrodami ke chladicímu dílu přiléhá horními hlavními elektrodami přes vyrovnávací členy s horními sférickými opěrnými plochami k upínacímu třmenu se středovým a dvěma krajními otvory, kde v těchto krajních otvorech jsou umístěny zajišťovací prostředky pro připevnění upínacího třmenu k vyrovnávacím členům a dále je zde umístěn alespoň jeden připevňovací prostředek pro připevnění elektrického vývodu k upínacímu třmenu a kde uvedeným středovým otvorem se zahloubením prochází napínací šroub tak, že v zahloubení uvedeného středového otvoru je umístěna dorazová podložka se sférickou opěrnou plochou, k níž přiléhá upínací matice, napínací šroub prochází otvorem v chladicím dílu do prostoru mezi jeho rozvodnými žebry, přičemž je od chladicího dílu oddělen izolační trubici, na kterou je v prostoru mezi rozvodnými žebry chladicího dílu nasunuto izolační pouzdro, v jehož vnitřním válcovém prostoru jsou na napínacím šroubu umístěny skupiny přitlač-

ných pružin navzájem od sebe oddělených oddělovacími podložkami a dále opěrná matice zasahující svou částí do vnitřního pravoúhlého prostoru izolačního pouzdra, na které je umístěna zajišťovací příložka s ní spojená spojovacími prostředky, kterou prochází čtyřhranné osazení napínacího šroubu.

Výhodou uspořádání polovodičové jednotky podle vynálezu je možnost demontáže polovodičových součástek v konstrukcích při přístupu pouze z jedné strany při současně reprodukovatelnosti nastavení přitlačné síly bez speciálního nářadí. Tato přitlačná síla se nastavuje pouze u výrobce a není nutno, aby ji uživatel sledoval a kontroloval. Uspořádání umožňuje vyrovnaní výrobních tolerancí jednotlivých dílů usměrňovacího modulu. Mezi dalšími výhodami je možno například uvést zvýšení výkonu z jednotkového objemu skříní měničů, ve kterých je polovodičová jednotka umístěna, jednostranné rozměrově menší chlazení polovodičových součástek kotoučového tvaru a přímé antiparalelní zapojení bez dalších spojovacích materiálů. Dochází rovněž k úsporám hliníkových chladicích profilů a tedy i úsporám elektrické energie spotřebované na jejich výrobu. Polovodičová jednotka podle vynálezu se vyznačuje symetrickým tepelným zatěžováním, lepším využitím tepelné kapacity materiálů, lepším využitím konstrukčního materiálu.

Na připojeném výkresu je zobrazen příklad polovodičové jednotky podle vynálezu. Dvojice výkonových polovodičových součástek 3 přiléhá svými hlavními spodními elektrodami ke chladicímu dílu 1 vyrobenému z hliníkového protlačovaného profilu přes měděné čepy 2 sloužící pro převod tepla. Polovodičové součástky 3 svými horními hlavními elektrodami přiléhají přes pomocné chladiče tvořené vyrovnávacími členy 4 s horními sférickými opěrnými plochami k upínacímu třmenu 6 se středovým a dvěma krajními otvory. V těchto krajních otvorech jsou umístěny zajišťovací prostředky 5 tvořené šrouby pro připevnění upevňovacího třmenu 6 k vyrovnávacím členům 4. V jednom z krajních otvorů je rovněž umístěn připevňovací prostředek 8 tvořený šroubem, který přes podložku 7 připevňuje k upínacímu třmenu 6 elektrický vývod 9 polovodičové jednotky.

Středovým otvorem upínacího třmenu 6 se zahlboulením prochází napínací šroub 10, přičemž v uvedeném zahlboulení středového otvoru je na tomto napínacím šroubu 10 umístěna dorazová podložka 12 se sférickou opěrnou plochou a upínací matice 11. Napínací šroub 10 prochází otvorem v chladicím dílu 1 do prostoru mezi jeho rozvodnými žebry a je od chladicího dílu 1 oddělen izolační trubici 13. Na tuto izolační trubici 13 je v prostoru mezi rozvodnými žebry chladicího dílu 1 nasunuta izolační

pouzdro 14, jehož jedna část má válcový tvar a jedna část pravoúhlý tvar. Ve vnitřním válcovém prostoru izolačního pouzdra 14 jsou na napínacím šroubu 10 umístěny skupiny přitlačných pružin 17 navzájem od sebe oddělených oddělovacími podložkami 16 a dále opěrná matice 18. Tato opěrná matice 18 zasahuje svou částí do vnitřního pravoúhlého prostoru izolačního pouzdra 14, přičemž na této části je umístěna zajišťovací příložka 19 a s ní spojená spojovacími prostředky 20 například šrouby. Touto zajišťovací příložkou 19 prochází čtyřhranné osazení napínacího šroubu 10. Mezi izolačním pouzdrem 14 a tělesem chladicího dílu 1 je dále umístěna opěrná podložka 15 pro vyrovnaní opěrné plochy a rozložení přitlačné síly na větší plochu.

Montáž polovodičové jednotky podle vynálezu probíhá následovně. Vyrovnávací členy 4 se zajišťovacími prostředky 5 spojí s upínacím třmenem 6 v jeden celek, přičemž středovým otvorem upínacího třmenu 6 prochází napínací šroub 10 s dorazovou podložkou 12 a upínací maticí 11, která je našroubována na doraz. Následuje navlečení izolační trubice 13 na napínací šroub 10, jeho umístění v otvoru chladicího dílu 1, nasazení opěrné podložky 15 a izolačního pouzdra 14. Do vnitřního prostoru izolačního pouzdra 14 se uloží skupiny přitlačných talířových pružin 17 oddělených od sebe oddělovacími podložkami 16 a opěrná matice 18. Přitlačná síla na polovodičové součástky 3 vložené mezi vyrovnávacími členy 4 a měděnými čepy 2 je vyvozena vhodným nástrojem například momentovým klíčem, kterým se napínací šroub 10 pootáčí v opěrné matici 18, která svou pravoúhlou částí zasahuje do vnitřního pravoúhlého prostoru izolačního pouzdra 14 a přitom stlačuje talířové pružiny 17. Po dosažení předem zvoleného přítlaku se na čtyřhranné osazení napínacího šroubu 10 nasadí zajišťovací příložka 19, která se zajišťovacími prostředky 20, například šrouby spojí v této poloze s opěrnou maticí 18.

Při výměně polovodičových součástek 3 není zapotřebí přitlačnou sílu opět nastavovat. Postup je následující: vyšroubuje se vypínací matice 11, která byla zašroubována na doraz, vyjme se dorazová podložka 12 a celek upínacího třmenu 6 s vyrovnávacími členy 4. Po výměně polovodičových součástek 3 se opět celek upínacího třmenu 6 s vyrovnávacími členy 4 nasadí na napínací šroub 10, nasune se dorazová podložka a upínací matice 11 se našroubuje na doraz. Přitlačné talířové pružiny 17 mají tak velký zdvih, že vyrovnají tloušťkové tolerance při výměně polovodičových součástek 3. Je zřejmé, že v určitých zapojeních může polovodičová jednotka podle vynálezu obsahovat pouze jednu polovodičovou součástku 3, zatímco druhá je nahrazena například izolantem.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Polovodičová jednotka obsahující alespoň dvě výkonové polovodičové součástky kotoučového tvaru, přitlačované ke chladicímu dílu pomocí napínacího šroubu, vyznačené tím, že dvojice výkonových polovodičových součástek (3) přiléhajících svými spodními hlavními elektrodami ke chladicímu dílu (1) přiléhá horními hlavními elektrodami přes vyrovnávací členy (4) s horními sférickými opěrnými plochami k upínacímu třmenu (5) se středovým a dvěma krajními otvory, kde v těchto krajních otvorech jsou umístěny zajišťovací prostředky (5) pro připevnění upínacího třmenu (6) k vyrovnávacím členům (4) a dále je zde umístěn alespoň jeden připevňovací prostředek (8) pro připevnění elektrického vývodu (9) k upínacímu třmenu (6) a kde uvedeným středovým otvorem se zahloubením prochází napínací šroub (10) tak, že v zahloubení uvedeného středového otvoru je umístěna dorazová podložka (12) se sférickou opěrnou plochou, k níž přiléhá upínací matice (11), napínací šroub (10) dále prochází otvorem v chladicím dílu (1) do prostoru mezi jeho rozvodnými žebry, přičemž je od chladicího dílu (1) oddělen izolační trubicí (13), na kterou je v prostoru

mezi rozvodnými žebry chladicího dílu (1) nasunuto izolační pouzdro (14), v jehož vnitřním válcovém prostoru jsou na napínacím šroubu (10) umístěny skupiny přitlačných pružin (17) navzájem od sebe oddělených oddělovacími podložkami (16) a dále opěrné matice (18) zasahující svou částí do vnitřního pravoúhlého prostoru izolačního pouzdra (14), na které je umístěna zajišťovací příložka (19) s ní spojená spojovacími prostředky (20), kterou prochází čtyřhranné osazení napínacího šroubu (10).

2. Polovodičová jednotka podle bodu 1, vyznačená tím, že chladicí díl (1) je opatřen čepy (2) pro převod tepla z polovodičových součástek (3) do tělesa chladicího dílu (1).

3. Polovodičová jednotka podle bodu 1 nebo 2, vyznačená tím, že mezi izolačním pouzdem (14) a tělesem chladicího dílu (1) je umístěna opěrná podložka (15) pro vyrovnání opěrné plochy a rozložení přitlačné síly.

4. Polovodičová jednotka podle bodů 1 až 3, vyznačená tím, že koncová část izolačního pouzdra (14) umístěná na vnější straně jednotky je ve tvaru čtyřhranu.

1 list výkresů

