



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215 791

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ H 01 L 23/40

(61)

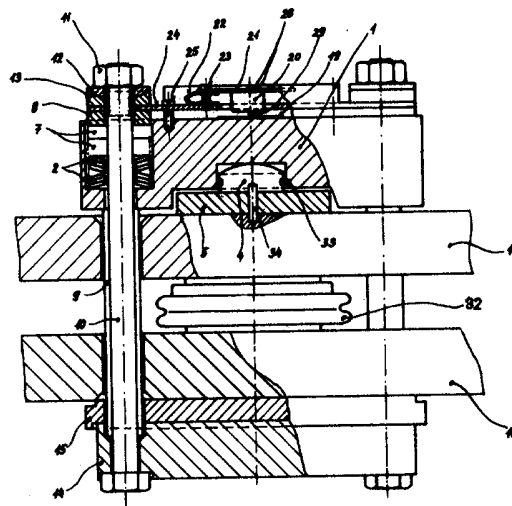
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 02 81
(21) PV 944-81

(40) Zveřejněno 30 11 81
(45) Vydáno 01 10 84

(75) Autor vynálezu PELLANT MICHAL ing., PRAHA PLÍVA JIŘÍ ing., PRAHA
LAŇKA JIŘÍ, PRAHA

(54) Přítlačné a upínací zařízení výkonových polovodičových součástek

Předmětem vynálezu je přímočaré a upínací zařízení výkonových polovodičových součástek, zejména kotoučového tvaru, pro vyvození přítlaku k chladičům s definovanou specifickou silou a s možností průběžné indikace jeho změn během provozu. Přítlačné a upínací zařízení podle vynálezu se skládá alespoň ze dvou vzájemně pohyblivých nosných dílů, mezi nimiž je umístěn alespoň jeden pružný člen, předepnutý alespoň dvěma svorníky. Na jednom z nosných dílů je stavitelně umístěn elektrický kontakt, s výhodou tvořený mikrospínačem. Přítlačné a upínací zařízení výkonových polovodičových součástek lze použít nejen pro jednotlivé prvky, ale i pro sestavy prvků řazených ve sloupcích.



OBR. 1

Vynález se týká přítlačného a upínacího zařízení výkonových polovodičových součástek, zejména kotoučového tvaru, pro vyvození přítlaku k chladičům s definovanou specifickou silou.

Při provozu výkonových polovodičových součástek, např. diod, tyristorů, tranzistorů, je třeba vyvodit v kontaktních plochách uvnitř i vně pouzdra polovodiče potřebný tlak. Hodnota tohoto tlaku /obvykle v rozmezí 8 až 15 MPa podle druhu použité výkonové součástky/ je jedním z podstatných faktorů, které ovlivňují stabilitu i absolutní hodnotu stykových tepelných i elektrických odporů. Měrný tlak je nutno za provozu výkonových polovodičových součástek zachovat v poměrně velmi úzké toleranci. Při opakované montáži výkonových polovodičových součástek je třeba měrný tlak znovu reprodukovat nastavit. Snížení měrného tlaku může vést při provozu k havarii vlivem zvýšení tepelných a elektrických odporů, které způsobí vzrůst teploty systému výkonových polovodičových součástek a degradaci jejich parametrů.

Požadavek na zvyšování průchozího fiktivního výkonu na jednu polovodičovou součástku vede ke zvětšování plochy Si systému a tím i k nutnému zvýšení přítlačné síly. Např. pro průměr 60 mm Si systému je velikost této síly 25 000 N. Při zachování malých rozměrů, požadavku na malou změnu síly za provozu a na reprodukovatelnost jejího opětovného nastavení jsou požadavky kladené na přítlačný systém velké. Reprodukovatelnost nastavení přítlačné síly a její malé změny při teplotních dilatacích vyžadují velký zdvih použitých pružících elementů. Běžně používané konstrukce využívají především listových pružin, které jsou geometricky rozměrné. Rovněž indikace nastavení se obvykle provádí mechanickým měřením stlačení pružin nebo odečítáním na stupnici. To vyžaduje možnost přímé optické kontroly při montáži, resp. při kontrole za provozu polovodičových součástek. Průběžná indikace poruch během provozu není u těchto zařízení možná.

Uvedené nevýhody odstraňuje přítlačné a upínací zařízení pro výkonové polovodičové součástky, jehož podstatou je, že mezi dva nosné díly je vložen tuhý příčník s opěrkou a na jednom z nosných dílů je stavitelně umístěn elektrický kontakt.

Výhodou přítlačného a upínacího zařízení podle vynálezu je indikace vyvození přesně definovaného měrného tlaku v kontaktních plochách polovodičové součástky, snadná reprodukovatelnost jeho nastavení, např. při opakované montáži, a možnost průběžné indikace poruchy během provozu. Další výhodou je možnost využití přítlačného a upínacího zařízení podle vynálezu pro polovodičové součástky řazené ve sloupcích.

Přítlačné a upínací zařízení podle vynálezu je znázorněno na přiloženém výkresu, kde na obr. 1 a 2 jsou dva příklady provedení, oba v částečném řezu.

Přítlačné a upínací zařízení /obr. 1/ se skládá ze dvou vzájemně pohyblivých nosných dílů 2 a 24 a tuhým příčníkem 1 procházející dva svorníky 10, které zároveň spojují chladicí díly 16 a 17, mezi nimiž je umístěna polovodičová součástka 32. Svorníky 10 jsou pod maticemi 11 opatřeny kulovými podložkami 12, 13, kroužkem 8 a distančními kroužky 7, o které se opírá pružný člen 2, tvořený soustavou talířových pružin, dosedajících na dno vybrání tuhého příčníku 1. Svorníky 10 jsou opatřeny elektricky izolační vrstvou 9, kterou v tomto případě tvoří izolační trubka, izolující svorníky 10 od chladicích dílů 16, 17. Na prvním nosném dílu 24 je pomocí pružin 22, přepínaných stavěcími šrouby 23, upevněna

nosná deska 21, nesoucí elektrický kontakt 20, tvořený mikrospínačem s indikačními kontakty 28. První nosný díl 24 je zajištěn šroubem 25 tak, aby tvořil s tuhým příčnickem 1, kroužkem 8, distančními kroužky 7 a pružným členem 2 kompaktní celek. V ose mikrospínače je na horní ploše tuhého příčnicku 1 proti tlačítku 29 mikrospínače umístěna indikační opěrka 19 a ve spodní části tuhého příčnicku 1 je vytvořeno vybírání, ve kterém je uložena opěrka 4, opatřená kulovou plochou a spojená s druhým nosným dílem 5 spojovacím kolíkem 34. Mezi opěrkou 4 a tuhým příčnickem 1 je vložen pružný fixační kroužek 33, který zajišťuje kompaktnost sestavy tuhého příčnicku 1 s opěrkou 4 a druhým nosným dílem 5. Chladicí díl 16 je elektricky izolován podložkou 15 od výztužné desky 14, vložené pod hlavami svorníků 10. Ve výztužné desce 14 jsou vytvořeny otvory pro upevnění k rámu. V izolační podložce 15 je vytvořeno vybrání pro upevnění izolačního krytu /nezakreslen/.

Druhý příklad provedení podle vynálezu /obr.2/ se liší od prvního uspořádáním tuhého příčnicku 1, ve kterém je vytvořeno další vybrání pro další pružný člen 3, tvořený opět soustavou talířových pružin. V ose mikrospínače je v tuhém příčnicku 1 umístěn indikační kolík 18, opět s indikační opěrkou 19. Opěrka 4 je ve tvaru části válce, který dosedá válcovou plochou na vybrání v druhém nosném dílu 5, a je zajištěna proti vysunutí zajišťovacím šroubem 26. Chladicí díl 16 je od výztužné desky 14 izolován izolační podložkou 15, na kterou dosedá izolační kryt 30, upevněný pomocí držáku 31. Chladicí díl 17 je od druhého nosného dílu 5 izolován další izolační podložkou 6, na kterou dosedá další izolační kryt 27.

Přitahováním matic 11 na svornících 10 přes kulové podložky 12, 13 dochází ke stlačování pružných členů 2, 3 a tím k vyvození přitlačné síly, která se přes těleso tuhého příčnicku 1 přenáší osově přes opěrku 4, nosný díl 5 na chladicí díl 17 a na polovodičovou součástku 32, chladicí díl 16, izolační podložku 15 a je zachycena na výztužné desce 14.

Při dosažení nacejchované přitlačné síly překlopí kontakt mikrospínače a indukuje dosažený stav. Obdobně při snížení přitlačné síly, např. během provozu v aplikaci, může být tato změna indikována, čímž je možno předejít havárii při ztrátě přitlaku na polovodičovou součástku.

Překlopení kontaktu mikrospínače pro různé hodnoty přitlačné síly se nastavuje stahováním šroubem 23 přes pružinu 22. Indikační opěrka 19 zvyšuje izolační pevnost mezi elektrickým obvodem indikace přitlačné síly a stahovací konstrukcí. Indikační kolík 18, použitý v druhém příkladu provedení, přenáší zdvih pružného členu 2, který se sčítá se zdvihem pružného členu 3 na mikrospínač.

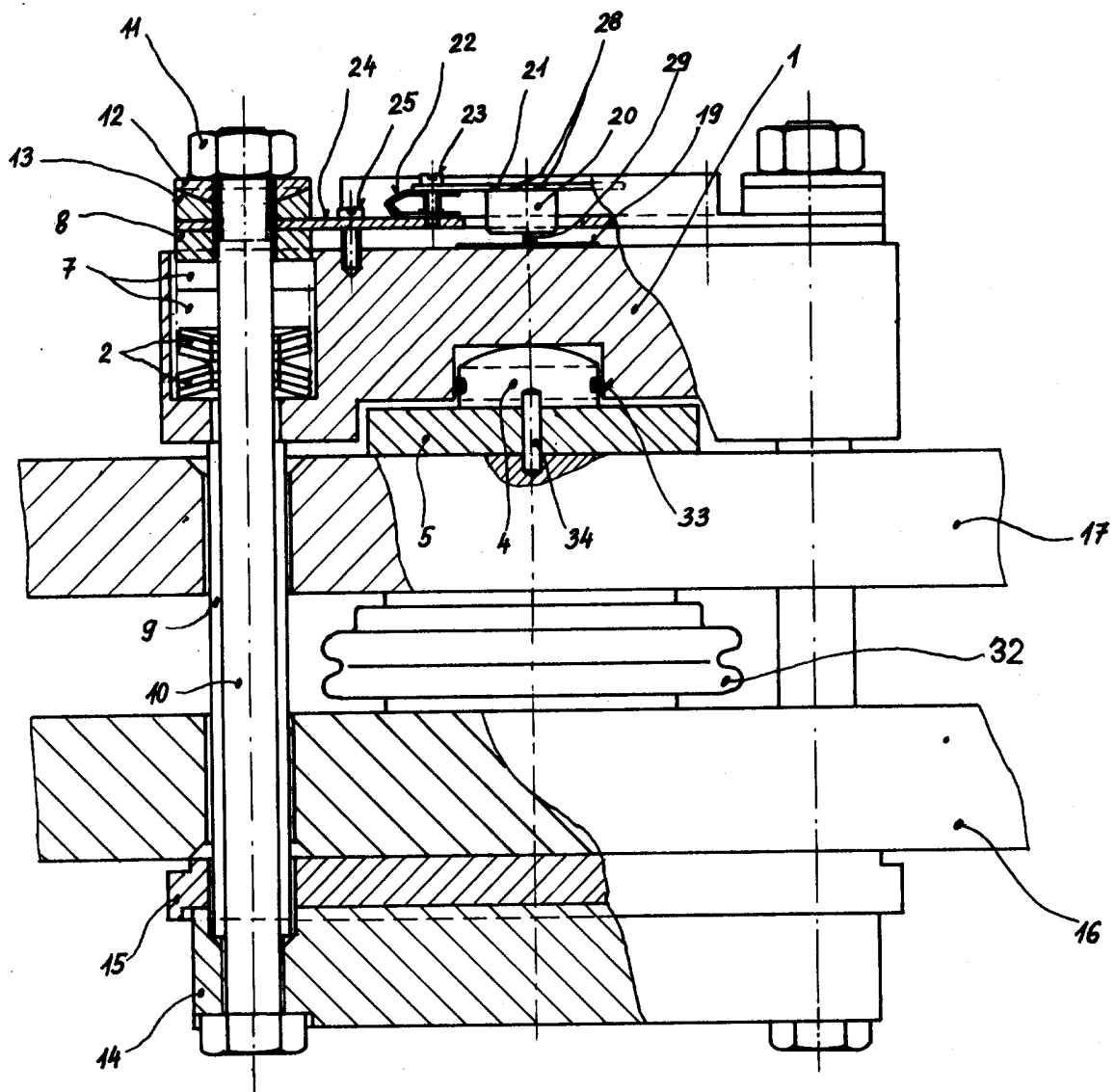
Tato konstrukce umožňuje jemnější nastavení přitlačné síly.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

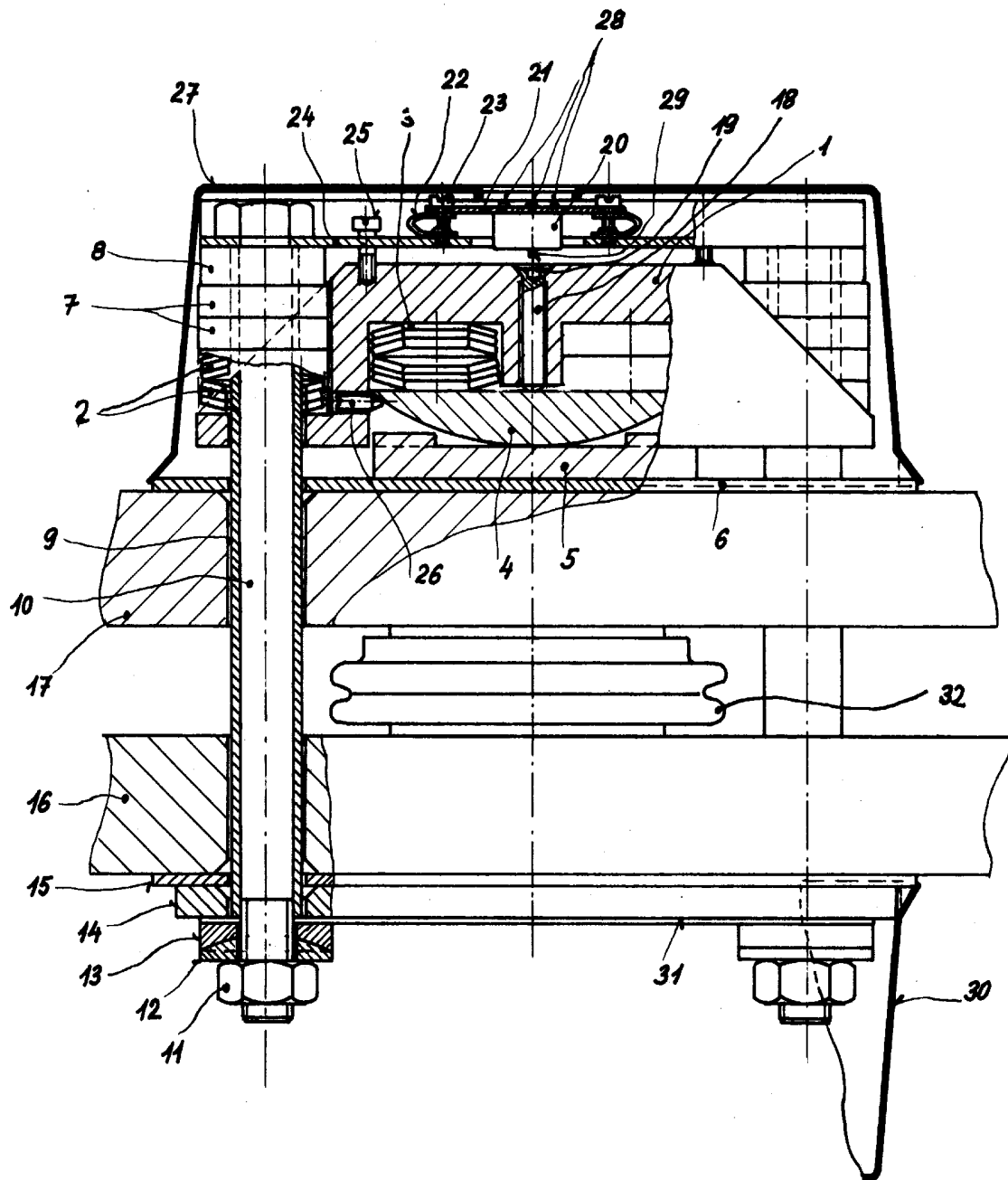
1. Přitlačné a upínací zařízení výkonových polovodičových součástek kotoučového tvaru pro vyvození přitlaku k chladičům s definovanou specifickou silou, sestávající alespoň ze dvou vzájemně pohyblivých nosných dílů, mezi nimiž je umístěn alespoň jeden pružný člen,

předepnutý alespoň dvěma svorníky, vyznačené tím, že mezi dva nosné díly /5,24/ je vložen tuhý příčník /1/ s opěrkou /4/ a na jednom z nosných dílů /5,24/ je stavitelně umístěn elektrický kontakt /20/.

2. Přítlačné a upínací zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že v tuhém příčníku /1/ je vytvořeno alespoň jedno vybrání, ve kterém je umístěn pružný člen /2/.
3. Přítlačné a upínací zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že elektrický kontakt /20/ je tvořen mikrospínačem.
4. Přítlačné a upínací zařízení podle bodů 1 až 3 vyznačené tím, že mikrospínač je umístěn na pružinách /22/ předpínaných stavěcími šrouby /23/.
5. Přítlačné a upínací zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že v tuhém příčníku /1/ je v ose mikrospínače umístěn indikační kolík /18/.
6. Přítlačné a upínací zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že mikrospínač je od tuhého příčníku /1/, resp. od indikačního kolíku /18/ oddělen indikační opěrkou /19/ z elektricky izolačního materiálu.
7. Přítlačné a upínací zařízení podle bodů 1, 2, 3, 4, 6, vyznačené tím, že mezi opěrkou /4/ a tuhým příčníkem /1/ je vložen pružný fixační kroužek /33/.
8. Přítlačné a upínací zařízení podle bodů 1 až 7, vyznačené tím, že svorníky /10/ zároveň spojují chladicí díly /16/ a /17/ a jsou opatřeny kulovými podložkami /12, 13/.
9. Přítlačné a upínací zařízení podle bodu 1 až 8, vyznačené tím, že svorníky /10/ jsou opatřeny alespoň na polovině svého povrchu elektricky izolační vrstvou /9/.
10. Přítlačné a upínací zařízení podle bodů 1 až 9, vyznačené tím, že pod hlavami svorníků /10/ je vložena výztužná deska /14/, ve které jsou vytvořeny otvory pro upevnění k rámu.
11. Přítlačné a upínací zařízení podle bodů 1 až 10, vyznačené tím, že alespoň jeden z chladicích dílů /16,17/ je elektricky izolován podložkou /6/, resp. /15/ od nosného dílu /5/ resp. od výztužné desky /14/.
12. Přítlačné a upínací zařízení podle bodů 1 až 11, vyznačené tím, že všechny díly umístěné vně chladicích dílů /16,17/ jsou opatřeny alespoň jedním izolačním krytem /27/.



OBR. 1



OBR. 2