



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196150

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 L 23/34

/22/ Přihlášeno 29 03 78
/21/ /PV 1987-78/

(40) Zveřejněno 29 06 79

(45) Vydáno 15 06 82

(75)

Autor vynálezu

NOVOTNÝ PAVEL a ŘEHOŘOVÁ MILENA, PRAHA

(54) Chladič výkonových polovodičů

1

Vynález se týká nového uspořádání chladiče výkonových polovodičů, určeného k umístění na vnější stěně elektrotechnických a elektronických zařízení používaných v laboratořích, nebo v různých prostorách, popřípadě nekrytých, vystavených působení nepříznivých klimatických vlivů.

Je známo, že zásadně není možno umístit chladiče výkonových polovodičů uvnitř přístrojových skříní, neboť teplo vyzařované chladiči způsobuje nežádoucí nestabilitu příslušných funkčních zařízení. Proto je nutné chladiče upevňovat na vnější stěny přístrojových skříní funkčních zařízení. Při takovém uspořádání chladičů jsou kladeny vysoké požadavky na ochranu proti zkratu a proti mechanickému poškození polovodičů, na zabránění úrazu elektrickým proudem, na dokonalé chlazení výkonových polovodičů, dále také na ochranu proti povětrnostním vlivům v případech použití funkčního zařízení v nepříznivých klimatických podmínkách.

Dosud známá provedení chladičů výkonových polovodičů, u kterých se používá různých druhů plechových krytů, mají především v nepříznivých klimatických podmínkách určité nevýhody. Poskytují spolehlivou ochranu pouze proti zkratování, proti úrazu elektrickým proudem a částečně proti mechanickému poškození polovodičů. Z hlediska účinnosti chlazení je však nutno poukázat na tu nepříznivou skutečnost, že plechový kryt výkonových polovodičů prakticky neplní funkci chladiče, neboť má velmi malou stykovou plochu pro odvod tepla ze základního tělesa chladiče, která navíc neumožňuje do-

2

statečné utěsnění polovodiče proti vnějšímu působení klimatických vlivů a dále zmenšuje jeho celkovou chladičí plochu a omezuje plynulé proudění vzduchu kolem chladičí plochy.

Účelem nového chladiče výkonových polovodičů podle vynálezu je odstranit uvedené nedostatky stávajícího stavu techniky, to je zajistit dokonalou ochranu polovodičů proti jakémukoliv působení vnějších klimatických vlivů při zachování minimálních rozměrů chladiče pro vyzáření potřebného množství tepla, s minimálními nároky na prostor se zvláštním zřetelem na využití v letecké technice, jakož i dokonalou ochranu polovodičů před mechanickým poškozením.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje podle tohoto vynálezu nový druh chladiče výkonových polovodičů, který sestává ze dvou částí základní a krycí, z nichž jedna - základní, je určena pro spojení s nosnou stěnou funkčního zařízení, přičemž alespoň jedna z obou částí může být opatřena žebrovaním. Podstata vynálezu spočívá v tom, že jak základní část, tak i krycí část chladiče jsou zhotoveny ze silnostěnných teplovodných kovových desek, s výhodou hliníkových, které na sebe doléhají svými stykovými plochami, z nichž alespoň jedna je opatřena nejméně jedním vybráním pro prostorově uzavřené - kavernové umístění alespoň jednoho polovodiče. Vybráním pro polovodič může být opatřena jen krycí deska chladiče, nebo jen základní deska chladiče, popřípadě částečným vybráním je opatřena jak základní, tak i krycí deska chladiče.

Krycí deska chladiče může být přiložena

na část horní plochy základní desky, nebo svou celou plochou na celou horní plochu základní desky. Může také být přiložena na celou horní plochu základní desky, přičemž současně dosedá i na nosnou stěnu funkčního zařízení.

Základní část chladiče může také být přímo tvořena stěnou skříně funkčního zařízení. Na stykové plochy obou částí chladiče může být za účelem dokonalého těsnění a tepelně vodivého spojení nanášeno teplovodní a těsnicí médium.

Chladič výkonových polovodičů podle vynálezu bude následovně blíže popsán v příkladovém provedení s pomocí připojených vyobrazení, kde

obr. 1 znázorňuje uspořádání chladiče s plechovým krytem podle známého stavu techniky,

obr. 2 znázorňuje uspořádání chladiče podle vynálezu s použitím spojené základní a horní části ve formě silnostěnných desek, s částečným vybráním pro polovodič v obou částech chladiče,

obr. 3 znázorňuje uspořádání chladiče, ve kterém jeho horní část překrývá část základní, přičemž vybrání je provedeno v horní části chladiče,

obr. 4 znázorňuje uspořádání chladiče se stejnou velikostí půdorysu jeho základní a horní části, s vybráním pouze v dolní části, a

obr. 5 znázorňuje uspořádání chladiče, u něhož jeho základní část tvoří přímo jedna stěna funkčního zařízení.

Na obr. 1 je znázorněno jedno z dosavadních provedení chladiče výkonových polovodičů. Na základní části 1' připevněné ku stěně S skříně příslušného funkčního zařízení, opatřené zepředu žebrováním 13', je v prostoru žebrování vyfrézováno jedno vybrání 12', kterých však může být v praktickém provedení i několik. Nad vybráním 12', ve kterém je uložen polovodič 3', je umístěn k základní části 1' připevněný plechový kryt 2', který částečně chrání polovodič 3' před mechanickým poškozením a zabraňuje úrazu elektrickým proudem. U tohoto provedení chladiče je účinná chladič plocha poměrně malá, ve skutečnosti omezená na povrch základní části 1'. Plechový kryt 2' nemá prakticky téměř žádnou těsnicí a přechodovou plochu, neboť úzká hrana tohoto krytu, která dosedá na stykovou plochu základní části 1', jednak převádí z této základní části 1' do plochy plechového krytu 2' zcela zanedbatelné množství vyzařovaného tepla a dále nedostatečně chrání polovodič 3' před působením vnějších klimatických vlivů. Navíc plechový kryt 2', který se na jedné základní části může vyskytovat i ve vícenásobném množství, zabraňuje svým vystouplým povrchem proudění vzduchu kolem chladičích žebër, umístěných mezi jednotlivými kryty.

Podle obr. 2 představujícího nové řešení chladiče podle vynálezu, je základní část 1 chladiče ve tvaru silnostěnné přednostně hliníkové desky připevněna svou zadní částí k nosné stěně S skříně příslušného funkčního zařízení. Její přední část je po stranách opatřena žebrováním 13 a uprostřed této střední části je styková plocha 11, ve které je vytvořeno částečné vybrání 12 pro výkonový polovodič 3, jehož dolní patcová část je umístěna ve zmíněném vybrání 12. Na uvedenou stykovou plochu 11, která je proti dosedací hraně plechového krytu 2 na obr. 1 výrazně zvětšena, doléhá svou stykovou plochou 21 krycí část 2 chladiče, rovněž ve tvaru silnostěnné hliníkové desky, opatřené vybráním 22 pro vystouplou část polovodiče 3. V místě

spojení obou stykových ploch 11, 21 obou částí 1, 2 chladiče je nanášena vrstva těsnicího a současně teplovodního média 4. Spojení obou částí 1, 2 chladiče je provedeno ve všech popísaných příkladech na výkresech neznázorněnými šrouby.

Podle obr. 3 je uspořádání chladiče vzhledem k velikosti jeho základní části 1 a krycí části 2 ve srovnání s uspořádáním podle obr. 2 odlišné. Výkonový polovodič 3 je umístěn přímo na stykové ploše 11 základní části 1, takže plně zasahuje do vybrání 22 ve stykové ploše 21 horní části 2 chladiče. Základní část 1 je hladkostěnná a užší, než krycí část 2 s žebrováním 23, která je opatřena vybráním 22 navazujícím na vybrání pro základní část 1 a která zčásti doléhá svou stykovou plochou 21 na stykovou plochu 11 základní části 1 chladiče a navíc jej z boku nebo po celém obvodu překrývá.

Podle obr. 4 je další uspořádání chladiče provedeno tak, že jeho základní část 1 a horní část 2 s žebrováním 23 jsou stejné velikosti, v ostatních detailech, týkajících se stykových ploch 11 a 21, dále vybrání 12 a 22, je toto uspořádání stejné, jako na obr. 2 nebo 3. V tomto případě jsou částečným vybráním 12, 22 opatřeny dvě části 1 a 2. Toto uspořádání chladiče je vhodné při zástavbě úzkého panelu nebo úzké stěny skříně funkčního zařízení.

Podle obr. 5 je uspořádání chladiče provedeno tak, že jedna stěna 1a skříně funkčního zařízení nahrazuje základní část chladiče 1, přičemž na této stěně opatřené alespoň jednou stykovou plochou 11 je možno umístit větší počet polovodičů, které mohou být v závislosti na velikosti této stěny chráněny buď jednou, nebo i větším počtem stykovými plochami 21 opatřených krycích částí 2 s žebrováním 23 chladiče, s vybráními 22 pro polovodiče 3.

Uspořádání chladiče výkonových polovodičových prvků podle vynálezu zachovává přednosti dosud známých provedení chladičů, to je ochranu proti zkratu a úrazu elektrickým proudem, a ve srovnání s nimi zvyšuje mechanickou ochranu polovodičů, dále zvyšuje chladič účinek racionálním zvětšením vyzařovací plochy asi o 40 %. Při použití teplovodního a těsnicího média pro zlepšení utěsnění stykových ploch mezi oběma částmi je zajištěn optimální přechod tepla ze základní do horní části chladiče, jakož i utěsnění spoje obou částí chladiče proti působení vnějších klimatických vlivů na polovodiče. Z hlediska výroby nového druhu chladiče podle vynálezu je významné, že pro výrobu tohoto druhu chladiče v různých velikostech je většinou možno využít typisovaných profilů, přičemž vybrání, částečné nebo úplné, je proveditelné v obou částech chladiče.

Z popisu jednotlivých provedení chladiče podle vynálezu vyplývá, že jak základní část 1, která je obvykle určena k uchycení na nosné stěně S skříně funkčního zařízení, tak i krycí část 2, popřípadě jen jedna z nich mohou být v závislosti na konstrukčních a pracovních podmínkách opatřeny žebrováním, popřípadě mohou mít obě hladký povrch. Mohou být stejné nebo různé velikosti, přičemž horní část 2 chladiče může být v některých případech rozměrově větší, než základní část 1. Ve všech provedeních chladičů jsou ve formě vybrání vytvořeny pro výkonové polovodiče zcela uzavřené prostory - kaverny, ve kterých je polovodič dokonale utěsněn a chráněn. Vnitřní uspořádání chladiče může být podle potřeby provedeno zjednodušeně, kdy vybrání pro polovodič je vytvořeno jen v jedné z obou

částí 1, 2, přičemž styková plocha zůstává hladká.

Odlišná provedení chladiče budou záviset v souladu s konstrukčními požadavky na velikosti výkonu funkčního zařízení, rozloze stavebního prostoru pro chladič, na druhu předpokládaných klimatických podmínek, a také na potřebě vzhledového uspořádání skříně

funkčního zařízení, na které bude chladič umístěn.

Chladič výkonových polovodičů podle vynálezu nachází velmi dobré uplatnění v elektrotechnických a elektronických zařízeních v oboru spotřební a investiční elektroniky, výhodně u komunikačních, především leteckých zařízení.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Chladič výkonových polovodičů sestávající ze dvou částí, z nichž jedna, základní, je určena pro spojení s nosnou stěnou skříně funkčního zařízení, přičemž alespoň jedna z obou částí může být opatřena žebrováním, vyznačený tím, že jak základní část /1/, tak i krycí část /2/ chladiče jsou zhotoveny ze silnostěnných teplovodných kovových desek, které na sebe doléhají svými stykovými plochami /11, 21/, z nichž alespoň jedna je opatřena nejméně jedním vybráním /12, 22/ pro prostorově uzavřené umístění alespoň jednoho polovodiče /3/.

2. Chladič výkonových polovodičů podle bodu 1, vyznačený tím, že vybráním /22/ pro polovodič /3/ je opatřena jen krycí deska /2/ chladiče.

3. Chladič výkonových polovodičů podle bodu 1, vyznačený tím, že vybráním /12/ pro polovodič /3/ je opatřena jen základní deska /1/ chladiče.

4. Chladič výkonových polovodičů podle bodu 1, vyznačený tím, že částečným vybráním /12, 22/ je opatřena jak základní část /1/, tak i krycí část /2/ chladiče.

5. Chladič výkonových polovodičů podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že krycí část /2/ chladiče je přiložena na část horní plochy základní části /1/ chladiče.

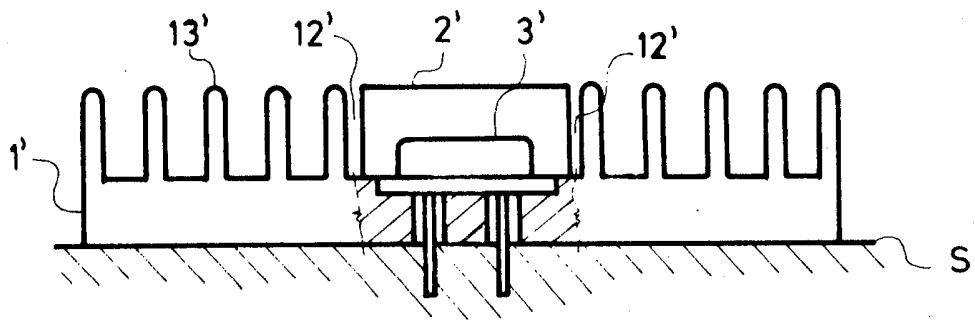
6. Chladič výkonových polovodičů podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že krycí část /2/ je přiložena svou celou plochou na celou horní plochu základní části /1/ chladiče.

7. Chladič výkonových polovodičů podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že krycí část /2/ chladiče je přiložena na celou horní plochu základní části /1/ chladiče, přičemž svým okrajem současně dosedá i na nosnou stěnu S skříně funkčního zařízení.

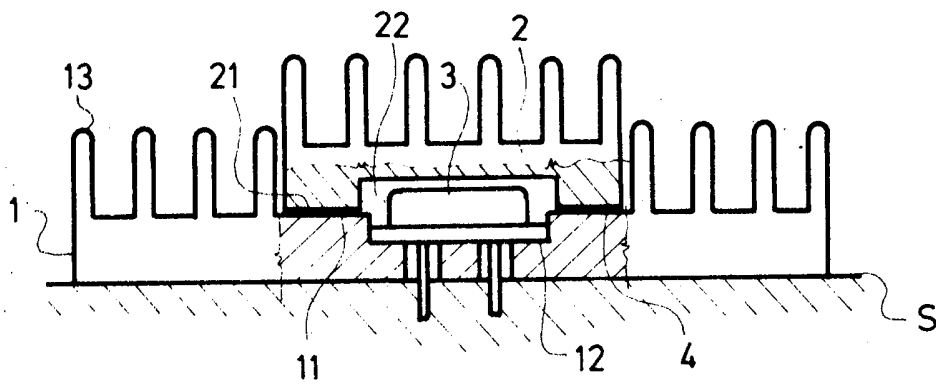
8. Chladič výkonových polovodičů podle bodů 1 až 7, vyznačený tím, že základní část /1/ chladiče je přímo tvořená jednou stěnou /1a/ skříně funkčního zařízení.

9. Chladič výkonových polovodičů podle bodů 1 až 8, vyznačený tím, že na stykové plochy /11, 21/ obou částí /1, 2/ chladiče je nanášeno teplovodní a těsnící médium.

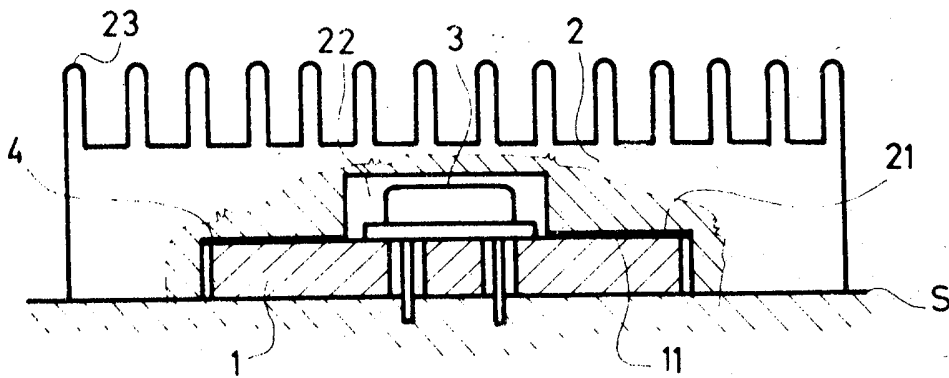
2 listy výkresů



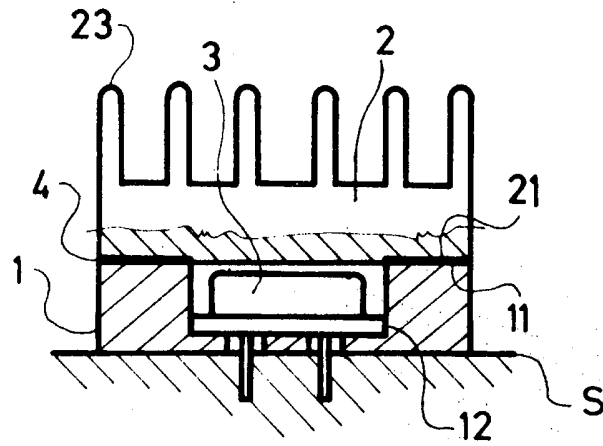
OBR. 1



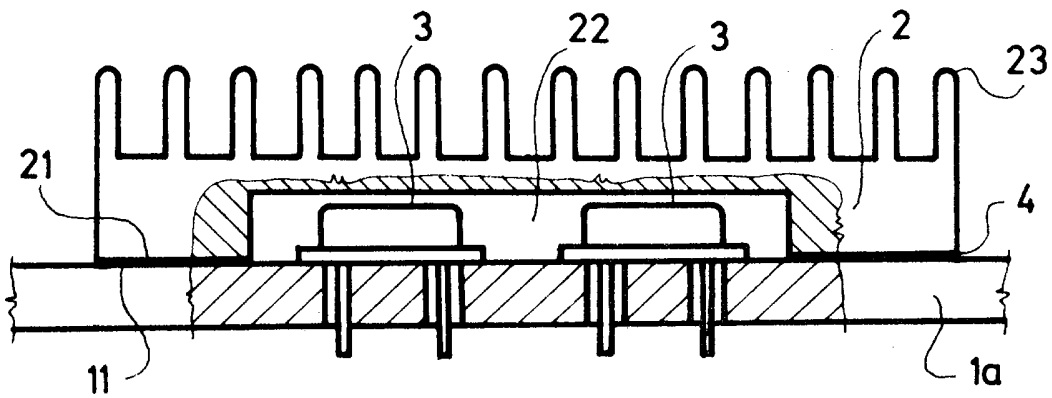
OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4



OBR. 5