

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

267 556

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
H 01 L 23/34
F 28 F 1/36

(21) PV 718-86.X
(22) Přihlášeno 03 02 86

(40) Zveřejněno 12 07 89
(45) Vydáno 02 07 90

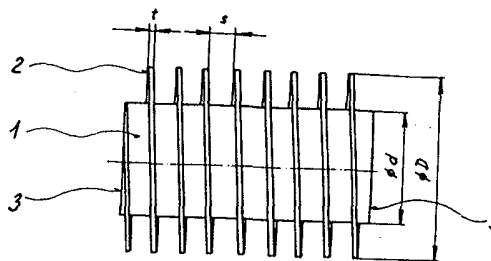
(75)
Autor vynálezu

LAŇKA JIŘÍ, PRAHA,
ŽABA ZDENĚK, DĚČÍN,
PELLANT MICHAL ing.,
PLÍVA JIŘÍ ing.,
MOTYČKA VLADIMÍR ing.,
ZAMASTIL JAROSLAV RNDr., PRAHA

(54)

Chladič výkonových polovodičových
součástek

(57) Sestává z alespoň jednoho chladicího dílu, vyrobeného technologií tváření - válcování za studena. Každý chladicí díl je vytvořen plným jádrem kruhového průřezu, na kterém jsou vytvořena kruhová žebra ve tvaru šroubovice, přičemž poměr průměru jádra ku průměru žebra je v rozmezí 0,3 až 0,95 a poměr tloušťky žebra ku mezižebnímu mezeru je v rozmezí 0,02 až 10.



OBR. 1

Vynález se týká chladiče výkonových polovodičových součástek, například diod, tranzistorů a podobně.

Výkonové polovodičové součástky při svém provozu vytvářejí značné množství tepla, které je zapotřebí s ohledem na poměrně nízkou maximální přípustnou teplotu PN přechodů účinně rozptylovat. Polovodičové součástky jsou z tohoto důvodu umísťovány na jednom nebo mezi dvěma chladicími díly tak, že čelní strany každé součástky přiléhají k dosedacím planárním povrchům jednotek chladicích dílů. Teplo je odnímáno z čelních stran nebo strany polovodičových součástek, vedeno stěnami chladicích dílů k chladicím žebřím a potom rozptylováno do okolního prostředí. Pro přirozené i nucené chlazení polovodičových prvků jsou většinou používány hliníkové protlačované profily, opatřené na obvodu rozmístěnými žebry.

Mezi nevýhody současných provedení vzduchových chladičů výkonových polovodičových součástek je možno uvést například následující. Při použití protlačovaných profilů je to jejich poměrně velká hmotnost a tloušťka chladicích žebřer a velké mezižebřerní mezery, což má za následek vyšší hodnoty tepelného odporu. V případě žebrovaných trubek a tyčí jako chladičů výkonových polovodičových součástek jsou žebra vyráběna odděleně od jádra chladiče a spojena s ním buď pájením, lepením nebo nalisováním, což opět zvyšuje pracnost i tepelný odpor přechodem mezi jádrem a žebry.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že na plném jádru kruhového průřezu chladicího dílu jsou vytvořena kruhová žebra ve tvaru šroubovice, přičemž poměr průměru jádra ku průměru žebra je v rozmezí 0,3 až 0,95 a poměr tloušťky žebra ku mezižebřerní mezeře je v rozmezí 0,02 až 10.

Alternativně je v ose jádra chladicího dílu vytvořena alespoň jedna dutina kruhového průřezu, ve které mohou být umístěny přítlačné členy, popřípadě opěrky nebo kalíšky.

Pro sestavu několika chladicích dílů je mezi vnitřní chladicí díly vložen do dutiny středící díl.

S výhodou je jádro chladiče výkonových polovodičových součástek vytvořeno ze dvou nebo více homogenních materiálů souose uspořádaných.

Výhodou uspořádání chladiče podle vynálezu je zejména snížení jeho tepelného odporu při nižší hmotnosti, vysoká intenzita přestupu tepla z chladiče do okolního vzduchu. Jednoduchý způsob výroby tvářením nebo válcováním za studena společně s jednoduchým konstrukčním uspořádáním představují podstatné snížení pracnosti, zvýšení spolehlivosti a dosažení materiálových úspor při výrobě.

Na připojených výkresech jsou zobrazeny příklady provedení chladiče podle vynálezu, kde na obr. 1 je zobrazen pohled na chladicí díl, kde jádro z tyčového materiálu je opatřeno šroubovicovými kruhovými žebry, na obr. 2 je řez chladičem, kde jádro chladicího dílu je odlehčeno dutinou kruhového průřezu a na obr. 3 je sestava dvou výkonových polovodičových součástek se čtyřmi chladicími díly.

Chladicí díl na obr. 1 je tvořen plným jádrem 1 kruhového průřezu s dosedacími plochami 3 pro styk s výkonovými polovodičovými součástkami nebo elektrickými vývody, popřípadě isolačními vložkami anebo přítlačnými prostředky. Jádro 1 průměru d je opatřeno kruhovými žebry 2 tloušťky t ve tvaru šroubovice se stoupáním s a průměrem D .

Jádro může být vyrobeno i z několika materiálů různé tepelné vodivosti, například vnitřní část může být vyrobena z mědi a vnější s kruhovými žebry z hliníku.

Chladicí díl na obr. 2 je obdobného provedení jako na obr. 1 s tím, že jeho jádro 1 je odlehčeno dutinou 4 kruhového průřezu, ve které mohou být umístěny přitlačovací prostředky nebo středící členy. Dosedací plocha 3 je zde opatřena středícím otvorem 2 pro přiléhající výkonové polovodičové součástky.

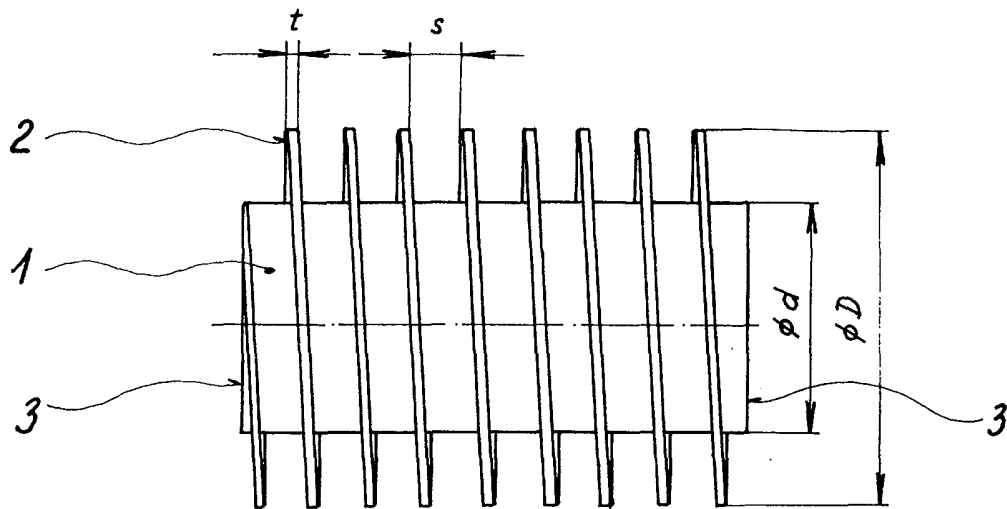
Na obr. 3 je sestava dvou výkonových polovodičových součástek 9 se čtyřmi chladicími díly 8. V dutině 4 jádra 1 jednoho z chladicích dílů 8 je umístěn přitlačný člen 6 vložený do kalíšku 11, který přenáší přitlačnou sílu na desku 12, tvořenou například elektrickým vývodem nebo izolačním členem, a jádro 1 chladicího dílu 8. Soustava chladicích dílů 8 je fixována opěrkami 13 k rámu 14. Mezi vnitřními chladicími díly 8 je vložen středící díl 10 těchto chladicích dílů 8 a desky 12. Na kterékoliv z desek 12 mohou být umístěny elektronické obvody, například zapalovací obvody, přepěťové ochrany. Mezi elektrodami výkonových polovodičových součástek a jádry 1 chladicích dílů 8 mohou být umístěny kontaktní prostředky 15 tvořené například silikonovou vazelínou nebo slitinou kontaktního kovu s nízkým bodem tání, který je za provozu výkonových polovodičových součástek v kapalném skupenství.

Chladič podle vynálezu je určen pro chlazení výkonových součástek, například diod, tyristorů nebo odporů.

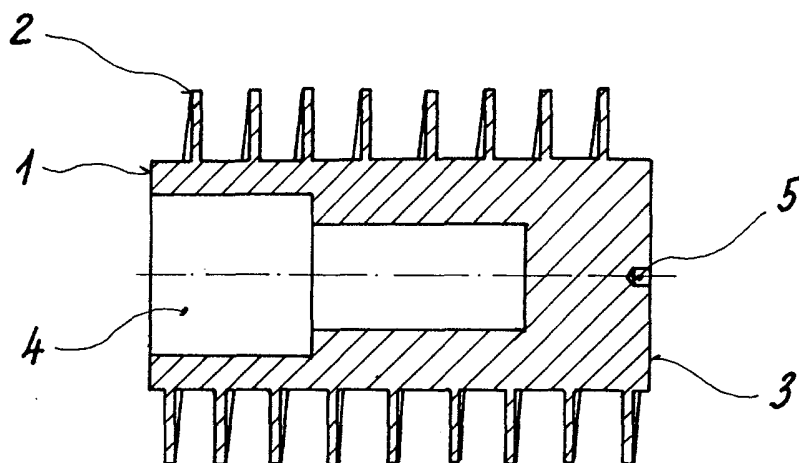
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Chladič výkonových polovodičových součástek, sestávající alespoň z jednoho chladicího dílu s plným jádrem kruhového průřezu s žebry, vyrobeného technologií tváření - válcování za studena, vyznačující se tím, že kruhová žebra 2 jsou ve tvaru šroubovice, přičemž poměr průměru jádra d ku průměru žebra D je v rozmezí 0,3 až 0,95 a poměr tloušťky žebra t ku mezižební mezeře s je v rozmezí 0,02 až 10.
2. Chladič podle bodu 1, vyznačující se tím, že v ose jádra 1 chladicího dílu je vytvořena alespoň jedna dutina 4 kruhového průřezu.
3. Chladič podle bodu 2, vyznačující se tím, že v dutině 4 jsou umístěny přitlačné členy 6, popřípadě opěrky 13 nebo kalíšky 11.
4. Chladič podle bodu 2, vyznačující se tím, že v dutině 4 jsou umístěny středící díly 10.
5. Chladič podle bodu 1 až 4, vyznačující se tím, že jádro 1 je tvořeno ze dvou nebo více homogenních materiálů souose uspořádaných.
6. Chladič podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že jádro chladiče je opatřeno dosedací plochou 3 pro přestup tepla.

CS 267 556 B1

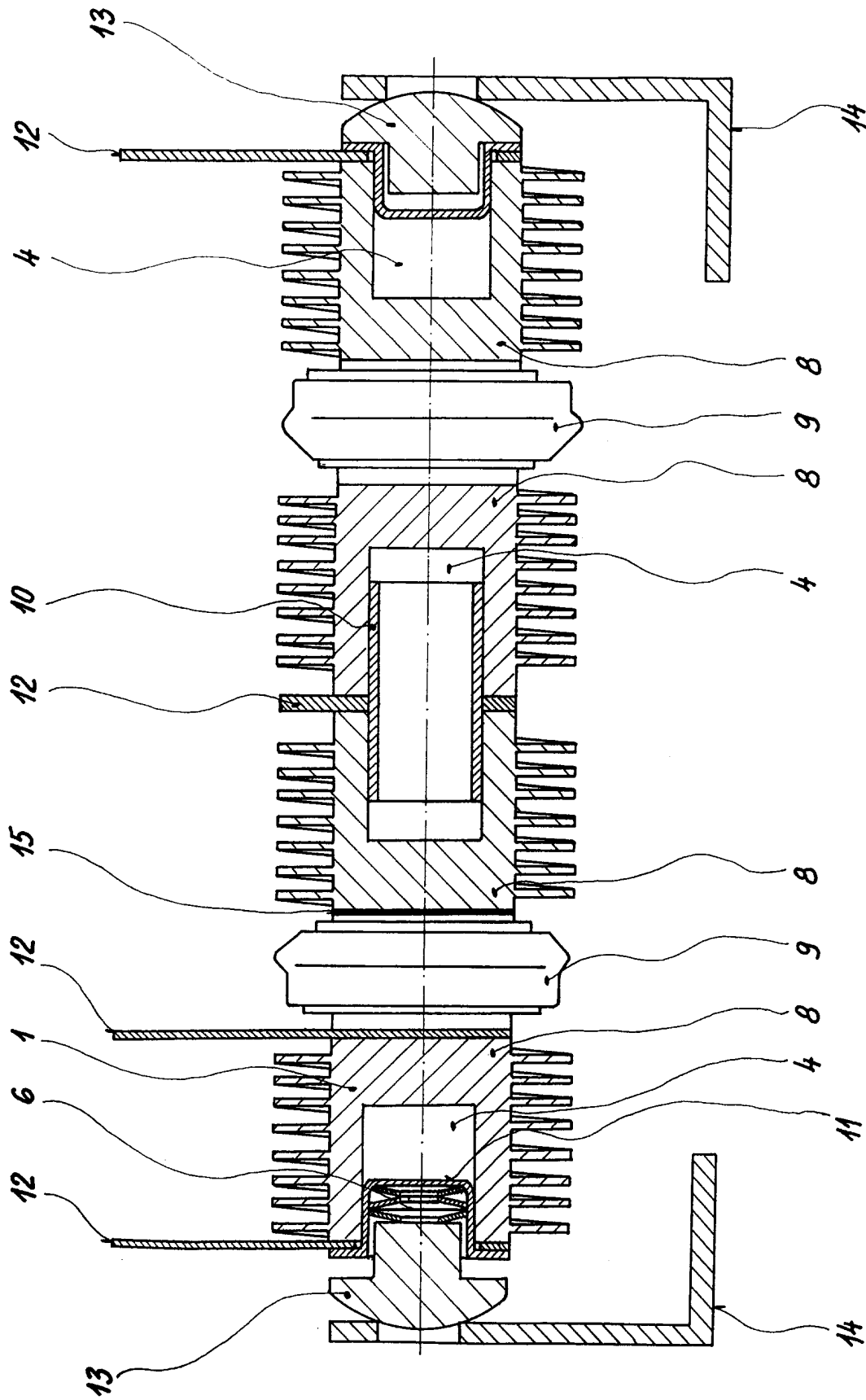


OBR. 1



OBR. 2

CS 267 556 B1



0BR. 3