



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201 119

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 23 06 76  
(21) PV 4138-76

(51) Int. Cl. H 01 L 23/34  
H 01 L 23/36

(40) Zveřejněno 29 02 80  
(45) Vydáno 01 03 83

(75)

Autor vynálezu PELLANT MICHAL, ing.,  
ŽUNA JAROSLAV,  
KOVÁR JIRÍ,  
KRATINA JINDŘICH,  
REICHEL PAVEL, ing.,  
KAFUNEK PAVEL,  
POKORNÝ OLDŘICH, ing., PRAHA

(54) Kapalinový chladič, zejména pro chlazení výkonových polovodičových součástek

1

Předmětem vynálezu je kapalinový chladič, zejména pro chlazení výkonových polovodičových součástek.

V minulosti se jen velmi zřídka používalo pro chlazení výkonových polovodičových součástek kapalinových chladičů, protože chlazení vzduchem bylo daleko jednodušší při poměrně nízkých ztrátových výkonech součástek. Vzhledem k neustále se zvyšujícímu nároku na odvod ztrátového tepla narůstaly rozměry vzduchových chladičů, takže v současné době jsou zařízení používající jako chladiva vzduchu nesrovnatelně větší, než zařízení s kapalinovými chladičími systémy.

Konstrukteři zařízení s polovodičovými součástkami začínají používat kapalin jako chladičích médií, protože poskytují daleko větší rezervu chladičího výkonu, než je tomu u chlazení vzduchem a bezpečně se navíc vyrovnávají s nárazovými a přechodnými stavy, vzhledem k tomu, že jejich tepelná setrvačnost umožňuje absorbovat krátké tepelné impulsy pouze s nepatrným nárůstem teploty.

Kapalinové chlazení také podstatně omezuje hlučnost, která bývá původním jevem u vzduchem chlazených zařízení, protože hluk je možno snadno zmenšit, nebo dokonce zcela odstranit umístěním výměníku tepla a čerpadla mimo prostor obsluhy zařízení. Uvedené výhody jsou částečně zmenšeny poměrně velkou složitostí systémů s kapalinovým chlazením a z

toho vyplývající potřebou údržby, která se projevuje na zvýšených provozních nákladech. I přes tyto komplikace je kapalinové chlazení s nuceným oběhem chladiva bezesporu perspektivní technikou chlazení výkonových polovodičových součástek.

Znamé kapalinové chladiče jsou zpravidla řešeny s přímými kanály vnitřních trubkových prostorů, zejména z důvodu jednoduchosti výrobní technologie. V těchto kanálech vytvořených v tepelně dobře vodivém materiálu, např. mědi, se u stěn trubic vytváří laminární vrstva snižující přestup tepla z chladicího média, např. vody, do základního materiálu chladiče a chladič potom vykazuje poněkud vyšší tepelný odpor.

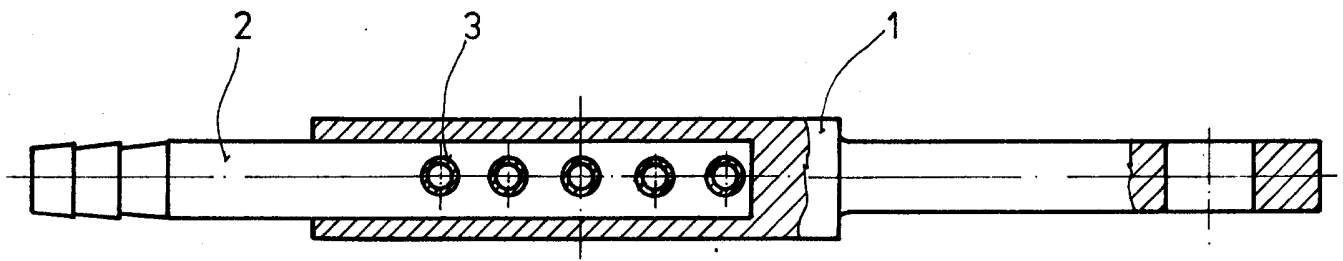
Kapalinový chladič podle vynálezu odstraňuje výše uvedené nevýhody a řeší daný úkol tak, že přívody chladicího média tvořené dvěma tenkostěnnými trubkami jsou propojeny alespoň dvěma spojovacími trubkami, přičemž tento celek je umístěn uvnitř kovového bloku, tvořícího dosedací plochy chladiče a současně přívod elektrického proudu.

U kapalinového chladiče podle vynálezu dochází k dostatečné turbulenci proudící chladicí kapaliny a tím k vyšším dosaženým součinitelům přestupu tepla z chladicího média do materiálu chladiče. Vzhledem k objemu chladiče je dosahováno dobrého využití drahé a nedostatečné mědi, která tvoří pouze tenkostěnné trubice uvnitř masivního hliníkového bloku. Kapalinový chladič podle vynálezu je použitelný jak pro jednostranné, tak i oboustranné chlazení polovodičové součástky.

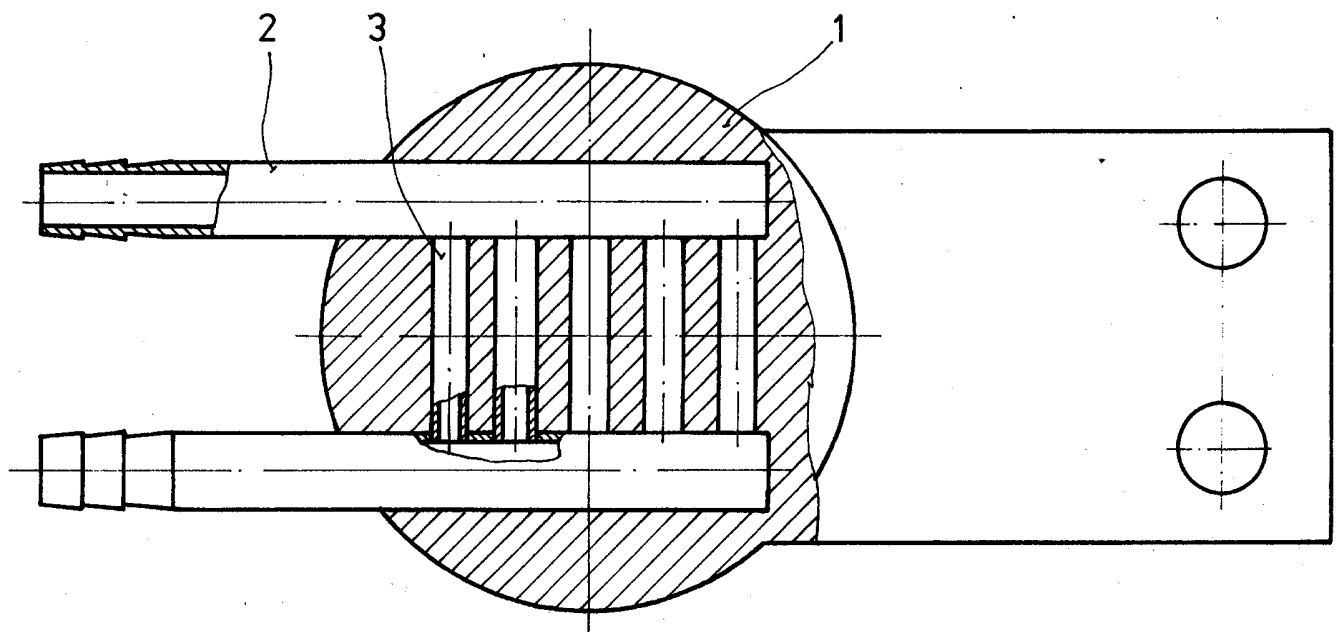
Na připojených výkresech jsou zobrazeny příklady provedení kapalinového chladiče podle vynálezu, kde na obr. 1 je chladič zobrazen v nárysu v částečném řezu a na obr. 2 v půdoryse v částečném řezu. Přívody chladicího média 2 jsou tvořeny dvěma navzájem rovnoběžnými tenkostěnnými měděnými trubkami, které jsou propojeny řadou vzájemně rovnoběžných měděných trubiček 3, v podstatě kolmých k přívodům 2. Takto zhotovený celek je zalit nebo zastříknut do hliníku, jehož povrch tvoří dosedací plochu chladiče a současně přívod elektrického proudu. Využití hliníkového bloku 1 představuje úsporu nedostatečné mědi při zachování dobrých tepelných vlastností chladiče. Univerzálnost kapalinového chladiče podle vynálezu jej předurčuje k využití zejména v oblasti výkonové elektroniky a v dalších aplikacích, v nichž je zapotřebí dosahovat přenosy velkých hustot tepelné energie.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Kapalinový chladič, zejména pro chlazení výkonových polovodičových součástek, vyznačený tím, že přívody (2,2') chladicího média, tvořené dvěma tenkostěnnými trubkami jsou propojeny alespoň dvěma spojovacími trubkami (3), přičemž tento celek je umístěn uvnitř kovového bloku (1) tvořícího dosedací plochy chladiče a současně přívod elektrického proudu.



Obr. 1



Obr. 2