



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

260 240

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 11 86
(21) PV 8023-86.C

(51) Int. Cl.⁴
H 02 M 5/443

(40) Zveřejněno 16 05 88
(45) Vydáno 1.11.1989

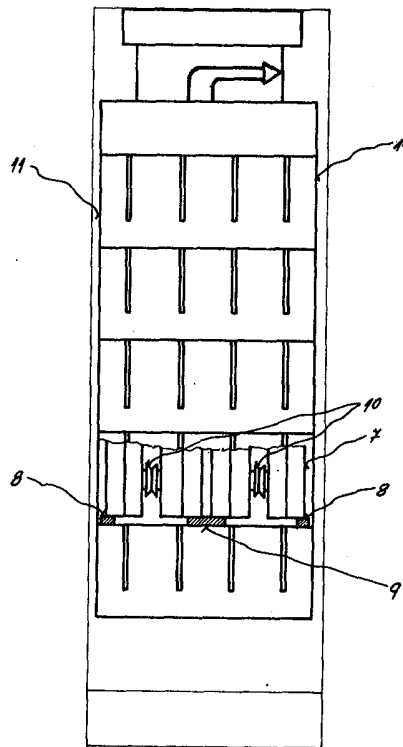
(75)
Autor vynálezu

HŮLKA TOMÁŠ ing.,
MACHÁČEK LADISLAV,
KOVAŘÍK OSKAR, PRAHA
MALEC VÁCLAV, Kladno

(54)

Chladicí systém polovodičového měniče kmity

Chladicí systém řeší problém spolehlivého chlazení polovodičových součástek. Je umístěn ve skříni a sestává ze dvou vedlejších chladicích kanálů a jednoho hlavního chladicího kanálu, který je tvořen jednotlivými patry chladičů s polovodičovými součástkami. Dno skříně je plné, zatímco horní kryt je opatřen otvory pro vstup vzduchu, proudícího nejprve vedlejšími chladicími kanály a pak se spojujícího v jeden proud proudící hlavním chladicím kanálem, kde v prostoru umístění polovodičových součástek je volný průchod pro proud chladicího vzduchu, zatímco mezery mezi bokem chladiče a plechovým krytem jsou překryty postranními vložkami a mezera mezi dvěma sousedními chladicí je překrytá střední vložkou.



Vynález se týká chladicího systému polovodičového měniče kmitočtu, zejména pro střední frekvence.

Dosud známá konstrukční řešení chladicích systémů používají jako chladicího média vody pro chlazení silových obvodů měniče kmitočtu. Nedostatky tohoto řešení spočívají především v tom, že dochází k orosení součástí měniče kmitočtu, které jsou chlazeny vodou v důsledku rozdílných teplot chladicí vody a okolí. Zároveň dochází ve větší či menší míře k elektrolytické korozi v obvodech se stejnosměrným napětím, což má za následek narušování především vodních chladičů polovodičových součástek a v neposlední řadě i poruchy v důsledku ucpání, eventuálně i prasknutí hadic pro rozvod chladicí vody nebo i porušení těsnosti spoje hadice - výústka. To vše vede ke snižování provozní spolehlivosti měniče kmitočtu. Jiné známé zařízení pro chlazení polovodičového měniče kmitočtu chladí vzduchem přisávaným šterbinami. Zde závisí množství nasávaného vzduchu na nastavení šterbin, což je závislé na lidském činiteli, a proto ne zcela spolehlivé. Kromě toho nasávání vzduchu zespoda je nevhodné z hlediska vnášení nečistot z okolí do chladicího systému.

Uvedené nevýhody odstraňuje chladicí systém polovodičového měniče kmitočtu, zejména pro střední frekvence, vybavený dvěma vedlejšími chladicími kanály a mezi nimi umís-

těným hlavním chladicím kanálem, vytvořeným z výkonových polovodičových modulů, umístěných v patrech nad sebou a sestávajících každý ze dvou chladičů umístěných vedle sebe v téže vodorovné rovině, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v každém patře jsou umístěny na spodní straně chladičů dvě postranní vložky, z nichž každá se nachází pod mezerou mezi bokem chladiče a plechovým krytem a střední vložka, která se nachází pod mezerou mezi dvěma sousedními chladiči a v místě upevnění polovodičových součástek v chladičích je volný prostor, přičemž horní kryt skříně chladicího systému je opatřen otvory a dno skříně je plné, zatímco hlavní chladicí kanál je zespoda otevřený.

Výhody docílené vynálezem spočívají zejména v tom, že vzhledem k umístění ochranných a pomocných prvků ve vedlejších chladicích kanálech jsou tyto prvky méně tepelně namáhány, čímž výrazně stoupá jejich spolehlivost. Konstrukce hlavního chladicího kanálu umožňuje účelné usměrnění proudu chladicího vzduchu včetně jeho víření na tepelně nejexponovanější místa chladičů, čímž je zajištěna vysoká účinnost chlazení polovodičových prvků. Další výhodou je nasávání vzduchu horem skříně, což zvyšuje čistotu nasávaného vzduchu.

Příklad provedení chladicího systému polovodičového měniče kmítočtu podle vynálezu je na připojených výkresech, kde na obr. 1 je schematický bokorys a na obr. 2 schematický nárys chladicího systému.

Chladicí systém /obr. 1/ je umístěn ve skříní 1 a je tvořen dvěma vedlejšími chladicími kanály 2, 3 a mezi nimi umístěným hlavním chladicím kanálem 4. Dno 16 skříně 1 je plné a je provedeno prachotěsně. Vedlejší chladicí kanály 2, 3 jsou tvořeny přední a zadní stěnou skříně 1, boky skříně 1 a bočními stěnami 5, 6 hlavního chladicího kanálu 4. Ve vedlejších chladicích kanálech 2, 3

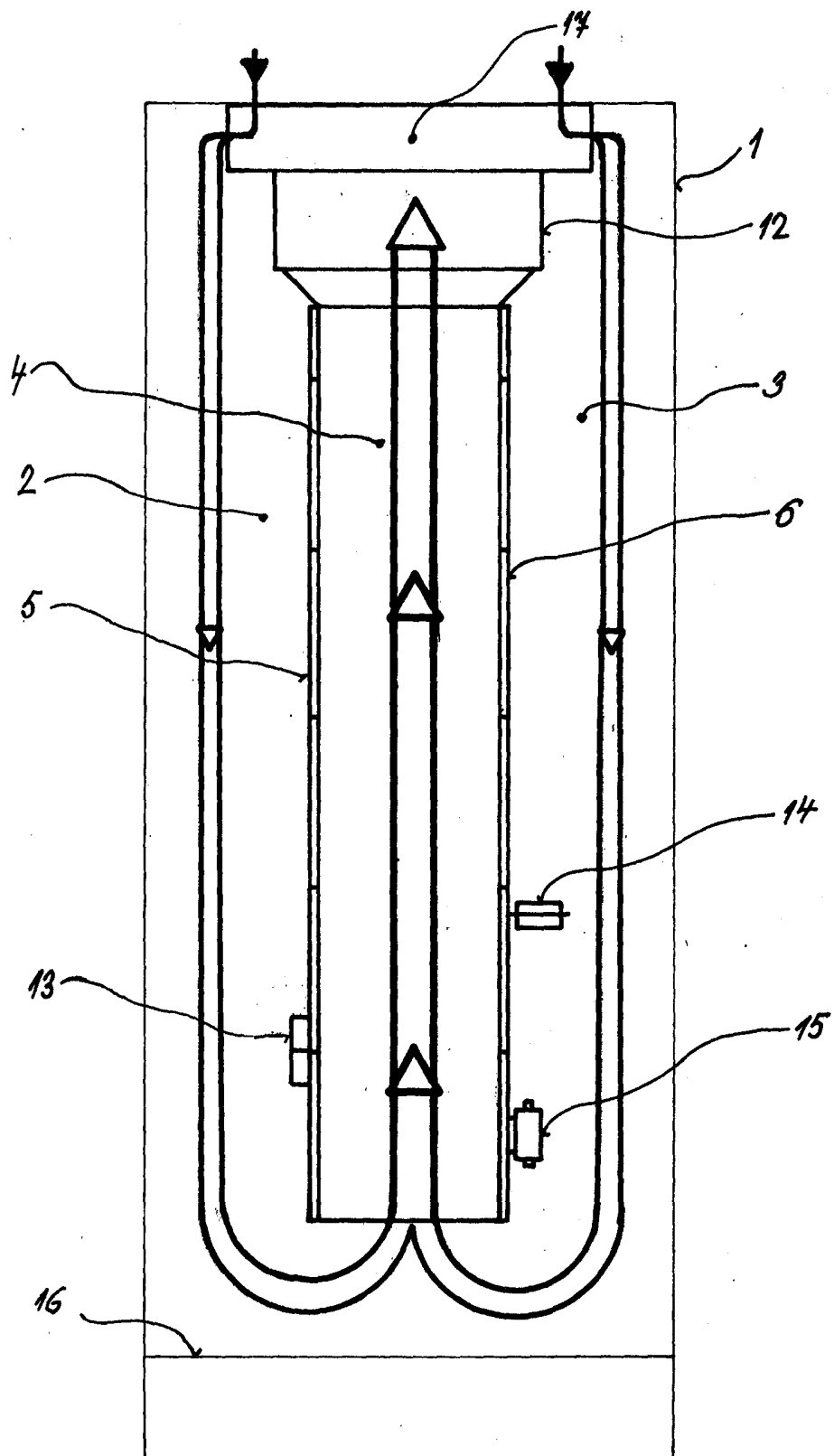
jsou ve směru proudu chladicího vzduchu /vyznačeno šipkami/ uspořádány nad sebou ochranné a pomocné prvky, kterými jsou zapalovací obvody 13, komutační RC členy 14 a výkonové pojistky 15. V hlavním chladicím kanálu 4 jsou chladiče 7 /obr.2/, v nichž jsou uchyceny polovodičové součástky 10. Vždy dva chladiče 7 vedle sebe v téže vodorovné rovině vytvářejí výkonový polovodičový modul. Výkonové polovodičové moduly jsou umístěny nad sebou do pater a vytvářejí hlavní chladicí kanál 4. Jednotlivá patra jsou vytvořena shodně a obsahují kromě výkonových polovodičových modulů ještě vložky, které se dotýkají spodních stran chladičů 7 tak, že každá ze dvou postranních vložek 8 je umístěna pod mezerou mezi bokem chladiče 7 a plechovým krytem 11 a střední vložka 9 je umístěna pod mezerou mezi dvěma sousedními chladiči 7, přičemž v místě upevnění polovodičových součástek 10 je volný prostor pro proudící chladicí vzduch. Hlavní chladicí kanál 4 je uzavřen z boků plechovými kryty 11, z čela a zezadu bočními stěnami 5, 6 z textitových desek /obr. 1/ a zespoda je otevřený. Pod horním krytem 17 skříně 1 je umístěna ventilátorová jednotka 12 a tvoří s hlavním chladicím kanálem 4 vzduchotěsný a prachotěsný celek. V horním krytu 17 jsou otvory pro nasávání chladicího vzduchu, přičemž výfuk chladicího vzduchu je proveden bokem skříně 1. Alternativně může být proveden i zadní stěnou skříně. Ventilátorová jednotka 12 může být umístěna též nad horním krytem 17 skříně 1, což má výhodu možnosti snadné opravy nebo výměny ventilátorové jednotky 12, případně ventilátorová jednotka 12 nemusí být instalována vůbec a chladicí systém je pak napojen přímo na centrální rozvod chladicího vzduchu.

Chladicí vzduch je nasáván ventilátorovou jednotkou 12 nebo z centrálního rozvodu přes filtr a proudí vedlejšími chladicími kanály 2, 3 a ochlazuje zde umístěné ochranné a pomocné prvky 13, 14, 15. Na spodku skříně 1, a to nad dnem 16 se oba proudy chladicího vzduchu z ve-

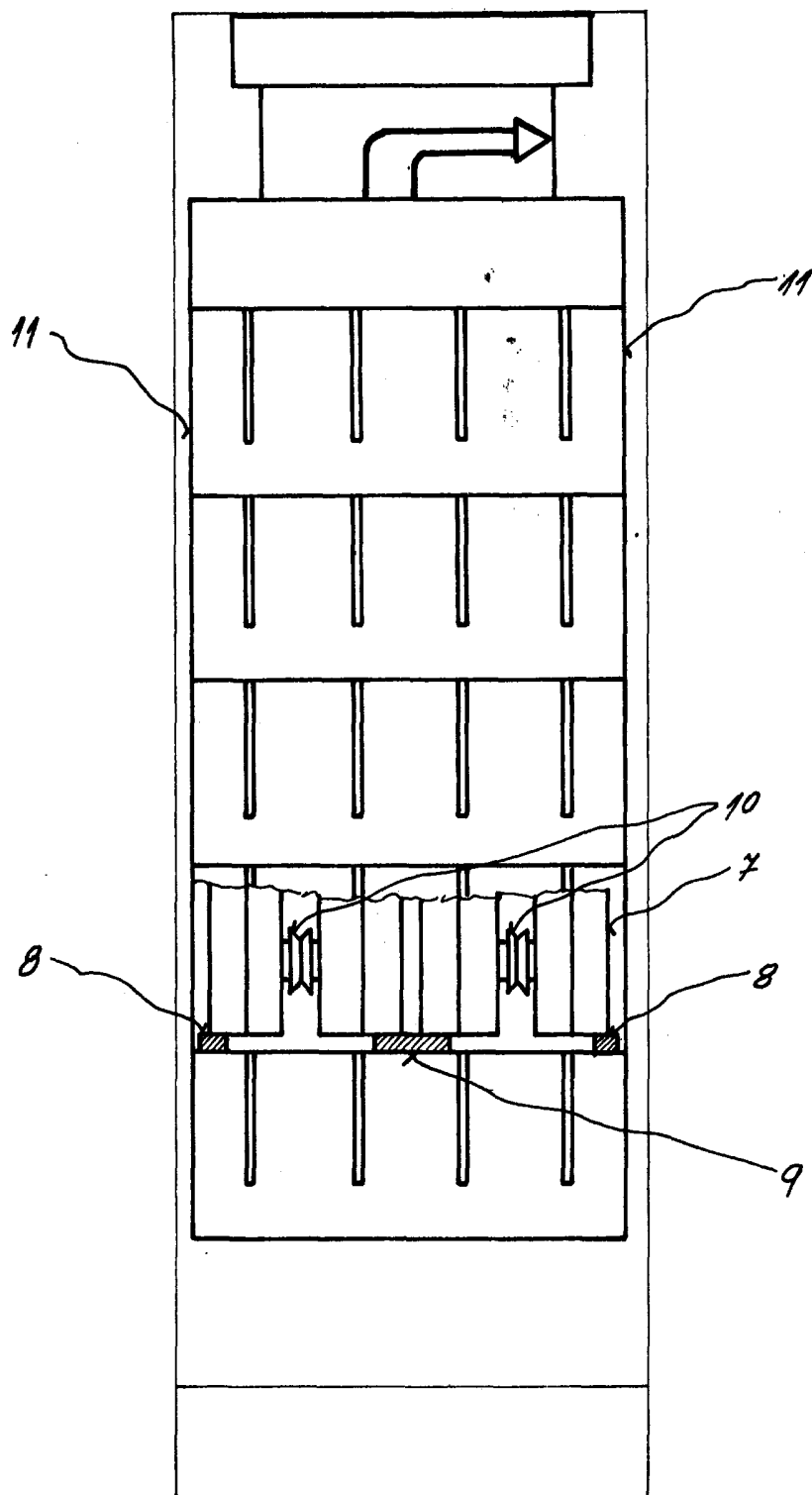
dlejších chladicích kanálů 2, 3 spojují v jeden, který proudí hlavním chladicím kanálem 4 a ochlazuje zde umístěné polovodičové součástky 10. Proudící chladicí vzduch v hlavním chladicím kanále 4 je pomocí vložek 8, 9 usměřován na tepelně nejexponovanější místa chladičů 7 polovodičových součástek 10. Zároveň je s jejich pomocí zajištěno intenzivní víření proudícího chladicího vzduchu, čímž se dosahuje vysoké účinnosti chlazení. Nasávaný chladicí vzduch je vyfukován do prostoru bokem skříně 1, v alternativním provedení zadní stěnou skříně 1.

Vynálezu lze využít i při řízených a neřízených polovodičových měničích, např. při usměrňovačích.

1. Chladicí systém polovodičového měniče kmitočtu, zejména pro střední frekvence, vybavený dvěma vedlejšími chladicími kanály a mezi nimi umístěným hlavním chladicím kanálem, vytvořeným z výkonových polovodičových modulů umístěných v patrech nad sebou, sestávající každý ze dvou chladičů umístěných vedle sebe v téže vodorovné rovině, vyznačující se tím, že v každém patře se dotýkají spodní strany chladičů /7/
dvě postranní vložky /8/, z nichž každá je umístěna pod mezerou mezi boky chladiče /7/ a plechovým krytem /11/, a střední vložka /9/, která je umístěna pod mezerou mezi dvěma sousedními chladiči /7/, a v místě upevnění polovodičových součástek /10/ v chladičích /7/ je volný prostor, přičemž horní kryt /17/ skříně /1/ chladicího systému je opatřen otvory a dno /16/ skříně /1/ je plné, zatímco hlavní chladicí kanál /4/ je zespodu otevřený.
2. Chladicí systém polovodičového měniče kmitočtu podle bodu 1, vyznačující se tím, že hlavní chladicí kanál /4/ je uzavřen z boků plechovými kryty /11/ a z čela a zezadu bočními stěnami /5, 6/ tvořenými textitovými deskami.
3. Chladicí systém polovodičového měniče kmitočtu podle bodu 1, vyznačující se tím, že pod horním krytem /17/ skříně /1/ je umístěna ventilátorová jednotka /12/, vytvářející s hlavním chladicím kanálem /4/ vzduchotěsný celek.
4. Chladicí systém polovodičového měniče kmitočtu podle bodu 1, vyznačující se tím, že ventilátorová jednotka /12/ je umístěna nad horním krytem /17/.
5. Chladicí systém polovodičového měniče kmitočtu podle bodu 1, vyznačující se tím, že chladicí systém je připojen přímo na centrální rozvod chladicího vzduchu.



Obr. 1



Obr. 2