

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 5303-86.T
(22) Přihlášeno 11 07 86

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 31 08 90

268 869

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴

H 01 L 23/34

H 05 K 7/20

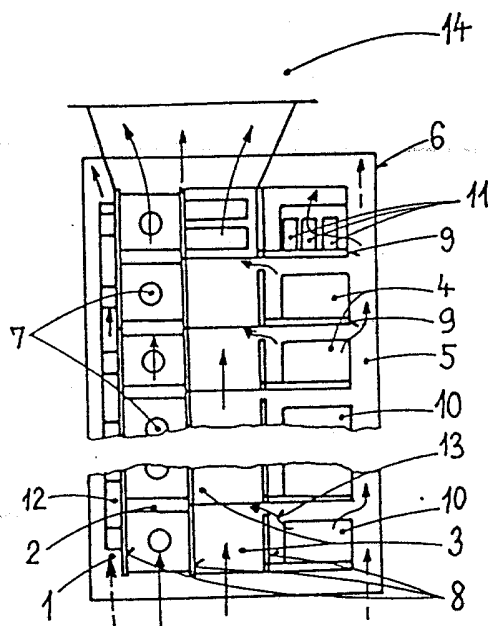
(75)
Autor vynálezu

MALOUŠEK ANTONÍN ing. CSc.,
FLIEGER JIŘÍ ing.,
ZDENĚK DALIBOR ing. CSc.,
STRAKA JAROMÍR ing., PRAHA

(54)

Systém vzduchového chlazení vysokonapěťových
polovodičových měničů

(57) Každý svislý ventilační kanál je rozdělen třemi svislými izolačními přepážkami na pět paralelních ventilačních sekcí. Ve čtvrté ventilační sekci jsou upraveny vodorovné izolační přepážky. Ve třetí svislé izolační přepážce je vytvořen mezi dvěma vodorovnými izolačními přepážkami vždy regulovatelný otvor. Druhá ventilační sekce a třetí ventilační sekce jsou na svém konci napojeny na ventilátor.



OBR.1

Vynález se týká systému vzduchového chlazení vysokonapěťových polovodičových měničů se sériově zapojenými bloky tyristorů a chladiči, optoelektronickými řídícími obvody, komutačními odpory a kondenzátory komutačního členu, uspořádanými mezi svislými izolačními deskami, kterými je vymezen vždy jeden svislý ventilační kanál, přičemž svislé izolační desky přesahují jak ve svislém, tak i vodorovném směru bloky tyristorů.

Dosud se provádí systémy vzduchového chlazení vysokonapěťových měničů pro napětí větší než 5 kV převážně s vodorovnými vzduchovými kanály. Tento rozdíl oproti měničům do 5 kV, kdy je většinou využíváno svislých chladicích kanálů, je dán skutečností, že je nutno řadit v jedné fázi velký počet prvků a tedy i bloků tyristorů v sérii a dosáhnout vysoké úrovně izolační hladiny a dostatečně rovnoměrné intenzity chlazení jak vlastních polovodičových prvků, tak i komutačních odporů a optoelektronických řídících obvodů. Navíc v případě výpadku optoelektronických řídících obvodů nebo v mezních situacích při spouštění vznikají více než desetinásobné ztráty v jedné nebo více sekcích komutačních odporů a v části optoelektronických řídících obvodů, na které musí být ventilační obvod dimenzován. Tyto skutečnosti vedou ve svém důsledku k velkým rozměrům vysokonapěťových polovodičových měničů a s tím spojené velké spotřebě materiálu a živé práce.

Dále jsou známa některá řešení, která používají svislých kanálů a celý chladicí systém je řešen s ventilátorem umístěným v prostoru skříně jako uzavřený chladicí systém, přičemž jen část chladicího vzduchu se přisává z okolního prostředí. U některých uzavřených chladicích systémů s ventilátorem uvnitř skříně se odvádějí tepelné ztráty z prostoru skříně do okolního vzduchu pomocí zvláštního výměníku. Tyto systémy mají nevýhodu ve zvýšeném tepelném spádu mezi chlazenými polovodičovými prvky a okolím. V důsledku toho nelze při dané teplotě odchladit vysoké ztráty, které se vyskytnou.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny řešením systému vzduchového chlazení vysokonapěťových polovodičových měničů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že každý svislý ventilační kanál, vymezený svislou izolační deskou, je rozdělen třemi svislými izolačními přepážkami na pět paralelních ventilačních sekcí, přičemž ve čtvrté ventilační sekci jsou upraveny vodorovné izolační přepážky a ve třetí svislé izolační přepážce, kterou jsou vymezeny třetí ventilační sekce a čtvrtá ventilační sekce je vytvořen mezi dvěma vodorovnými přepážkami vždy jeden regulovatelný otvor pro průchod chladicí vzdušiny, druhá ventilační sekce a třetí ventilační sekce jsou na svém konci napojeny na ventilátor, na který je prostřednictvím regulovatelných otvorů napojena i čtvrtá ventilační sekce, zatím co první ventilační sekce a pátá ventilační sekce, vymezené přesahujícími stranami svislých izolačních desek, vedou chladicí vzdušinu s přirozeným tahem.

Výhodné provedení vynálezu spočívá v tom, že druhá ventilační sekce a třetí ventilační sekce jsou na svém konci opatřeny regulačními clonami průtoku chladicí vzdušiny.

Výhodnost systému vzduchového chlazení vysokonapěťových měničů podle vynálezu spočívá v tom, že je jí zabezpečena práce měniče při všech reálných provozních stavech, při minimálních nárocích na spotřebu materiálu a živé práce při výrobě měniče, při snížených nárocích na dimenzování ventilátoru a při podstatném snížení stupně znečištění elektronických dílů ve čtvrté sekci. Snížené nároky na výkon ventilátoru se navíc příznivě projeví ve snížené úrovni hlučnosti zařízení a v dimenzování při zmenšeném zanášení vzduchových filtrů.

Vynález bude v dalším textu blíže objasněn na příkladu provedení, znázorněného na připojených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněn schematicky boční pohled na aktivní část vysokonapěťového polovodičového měniče a na obr. 2 jeho půdorys.

Svislými izolačními deskami 6 jsou vymezeny svislé ventilační kanály. Tyto svislé ventilační kanály jsou rozděleny vždy třemi svislými izolačními přepážkami 8 na pět paralelních ventilačních sekcí 1 až 5, přičemž krajní ventilační sekce, to je první venti-

lační sekce 1 a pátá ventilační sekce 5 jsou vymezeny přesahujícími stranami svislých izolačních desek 6. Svislé izolační desky 6 přesahují bloky 7 tyristorů a chladiči a nutnými pomocnými obvody jak v podélném směru, tak i svislém směru nejméně o 100 mm. Bloky 7 tyristorů a chladiči jsou uspořádány nad sebou ve druhé ventilační sekci 2 a jsou propojeny vodivými spojkami 12. Ve třetí ventilační sekci 3 jsou uspořádány komutační odpory a odpory děliče napětí a ve čtvrté ventilační sekci 4 jsou uspořádány kondenzátory 11 komutačního členu a optoelektronické řídicí obvody 10 včetně pojistek. Druhá ventilační sekce 2 a třetí ventilační sekce 3 jsou na svém konci napojeny na ventilátor 14. Ve čtvrté ventilační sekci 4 jsou upraveny vodorovné izolační přepážky 9 a ve třetí svislé izolační přepážce 8, kterou je vymezena třetí ventilační sekce 3 a čtvrtá ventilační sekce 4 je vytvořen mezi dvěma vodorovnými izolačními přepážkami vždy jeden regulovatelný otvor 13 pro průchod chladicí vzdušiny ze čtvrté ventilační sekce 4 do třetí ventilační sekce 3. Druhá ventilační sekce 2 a třetí ventilační sekce 3 mohou být na svém konci opatřeny neznázorněnými regulačními clonami, pro regulaci průtoku chladicí vzdušiny.

Chlazení při provozu vysokonapěťového polovodičového měniče probíhá následovně. Krajiními chladicími sekcemi, to je první chladicí sekcí 1 a pátou chladicí sekcí 5 stoupá chladicí vzdušina, která vstupuje do chladicích sekcí ze spodu, vzhůru v důsledku komínového efektu. Do druhé chladicí sekce 2 a třetí chladicí sekce 3 je chladicí vzdušina nasávána a stoupá jimi vzhůru v důsledku působení ventilátoru 14. Ze čtvrté ventilační sekce 4 je chladicí vzdušina přisávána regulovatelnými otvory 13 do třetí ventilační sekce 3, takže v této ventilační sekci dochází k intenzivnímu chlazení v ní umístěných prvků, čtvrté ventilační sekci 4 je přiváděna chladicí vzdušina z páté ventilační sekce 5 s malým teplotním rozdílem po celé výšce měniče, což je zvláště důležité pro zachování žádoucí dlouhodobé životnosti optoelektronických převodníků. Navíc v případě podstatného zvýšení výkonu ztrát při výpadku optoelektronických řídicích obvodů některé z tyristorů umožňuje otevřený průřez mezi čtvrtou ventilační sekcí 4 a pátou ventilační sekcí 5 jejich žádoucí odvod, aniž dojde k výraznému zhoršení teplotních podmínek práce následujících pater a bloky tyristorů.

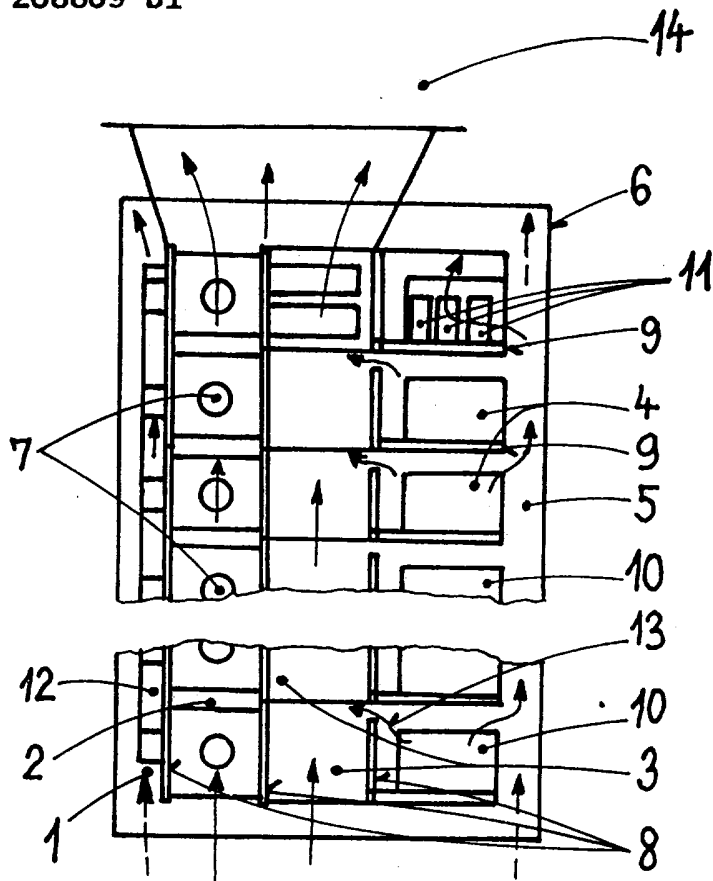
Systém vzduchového chlazení podle vynálezu lze použít pro všechny druhy vysokonapěťových polovodičových měničů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

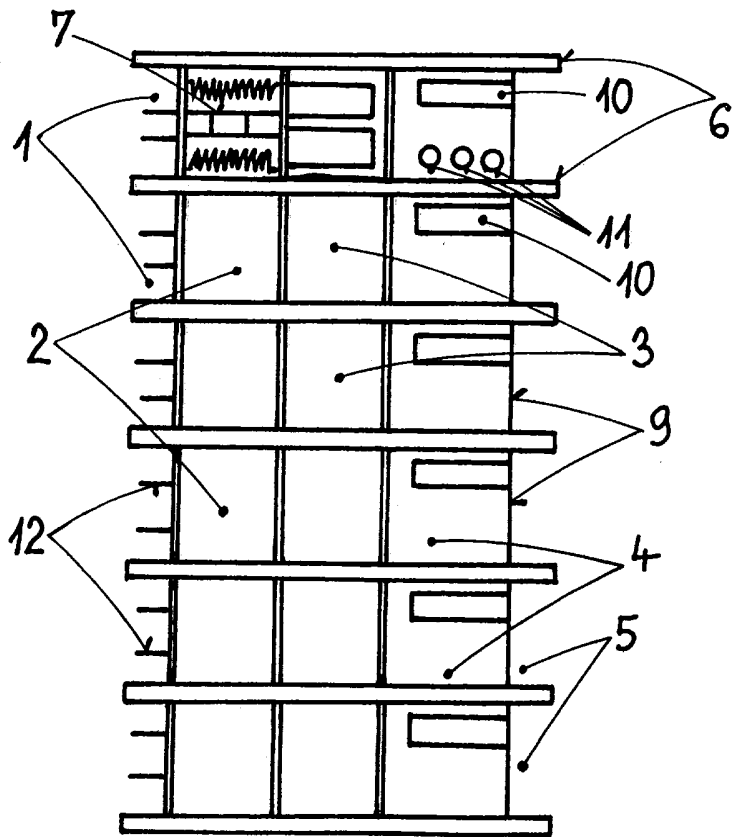
1. Systém vzduchového chlazení vysokonapěťových polovodičových měničů, se sériově zapojenými bloky tyristorů a chladiči, optoelektronickými řídicími obvody, komutačními odpory a kondenzátory komutačního členu, uspořádanými mezi svislými izolačními deskami, kterými je vymezen vždy jeden svislý ventilační kanál, přičemž svislé izolační desky přesahují jak ve svislém směru, tak i vodorovném směru bloky tyristorů, vyznačující se tím, že každý svislý ventilační kanál, vymezený svislou izolační deskou (6) je rozdělen třemi svislými izolačními přepážkami (8) na pět paralelních ventilačních sekcí (1, 2, 3, 4, 5), přičemž ve čtvrté ventilační sekci (4) jsou upraveny vodorovné izolační přepážky (9) a ve třetí svislé izolační přepážce (8), kterou jsou odděleny třetí ventilační sekce (3) a čtvrtá ventilační sekce (4), je vytvořen mezi dvěma vodorovnými izolačními přepážkami (9) regulovatelný otvor (13) pro průchod chladicí vzdušiny, přičemž druhá ventilační sekce (2) a třetí ventilační sekce (3) jsou na svém konci napojeny na ventilátor (14), na který je prostřednictvím regulovatelných otvorů (13) napojena i čtvrtá ventilační sekce (4) zatímco první ventilační sekce (1) a pátá ventilační sekce (5) jsou vymezené přesahujícími stranami svislých izolačních desek.

2. Systém vzduchového chlazení podle bodu 1, vyznačující se tím, že druhá ventilační sekce (2) a třetí ventilační sekce (3) jsou na svém konci opatřeny clonami průtoku chladicí vzdušiny.

1 výkres



OBR.1



OBR.2