



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 624

(11) (B1)
(13)

(51) Int. Cl.⁴

H 01 J 5/46;
H 05 B 6/02;

(22) Přihlášeno 17 12 87
(21) PV 9404-87.A

(40) Zveřejněno 10 02 89
(45) Vydáno 15 12 89

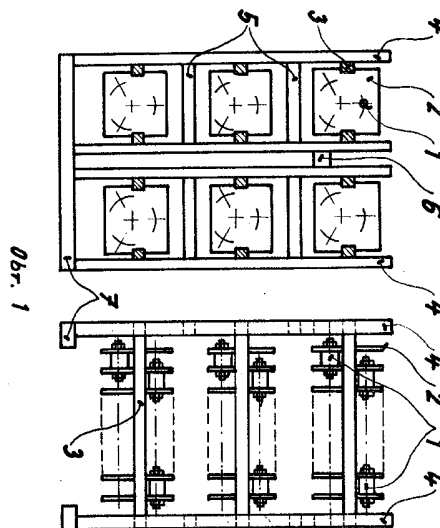
(75)

Autor vynálezu

HAVLÍČEK RUDOLF ing., JAREŠ FRANTIŠEK ing., HROCH PAVEL,
DOČEKAL JIŘÍ, LANGMAJER MIROSLAV ing., PRAHA

(54) **Třífázový vysokonapěťový polovodičový usměrňovač zejména pro vysokofrekvenční generátory**

(57) Řešení se týká uspořádání třífázového vysokonapěťového polovodičového usměrňovače, zejména pro vysokofrekvenční generátory, který má zjednodušenou konstrukci a zaujímá malý prostor velikosti usměrněného napětí a proudu. Třífázový vysokonapěťový polovodičový usměrňovač, zejména pro vysokofrekvenční generátory, sestává z nosné konstrukce, v níž je uloženo šest usměrňovacích větví tvořených polovodičovými prvky a chladičnými elementy, kde polovodičový prvek je upevněn mezi dva chladič elementy. Polovodičové prvky jsou opatřeny šroubovými vývody a chladiče jsou oboustranně vsazeny do vodičích lišt a jsou uspořádány za sebou v linii horizontální osy, přičemž vodičí lišty jsou upevněny na stojinách a tyto jsou svázané prvními lištami, druhými lištami a třetími lištami. Chladič čtvercového tvaru je opatřen na svém obvodu dvěma protilehlými výřezy a dále třemi otvory symetricky umístěnými na roztečné kružnici v rozmezí úhlu 120°. V otvorech jsou upevněny polovodičové prvky tak, že následující polovodičový prvek je vždy na chladiči posunut o 120°, takže v jedné usměrňovací větvi polovodičové prvky vytvářejí šroubovici. Třífázový polovodičový usměrňovač pro vysokofrekvenční generátory je tvořen sestavou dvou usměrňovacích bloků uspořádaných vedle sebe a svázaných druhými lištami, přičemž každý usměrňovací blok je tvořen třemi usměrňovacími větvemi umístěnými nad sebou v linii vertikální osy.



Vynález se týká třífázového vysokonapěťového polovodičového usměrňovače, zejména pro vysokofrekvenční generátory.

Stávající provedení usměrňovačů sestavených z polovodičových prvků je velmi rozdílné a je závislé jednak na polovodičových prvcích samotných i na požadovaném usměrňovacím napětí a proudu.

Nejjednodušší provedení usměrňovače je jeden usměrňovací ventil, který v zájmu odvedení tepla je přišroubován k chladiči zhotovenému ze slitiny hliníku. Chladič je podle potřeby opatřen chladicími žebry, aby odvod tepla z polovodičového kruhu do okolního prostředí byl optimální.

Takovýto jednoduchý polovodičový usměrňovač se v konstrukci vysokofrekvenčních generátorů používá zřídka. Nejčastěji se používá obecně známé třífázové můstkové zapojení, kde minimální počet polovodičových prvků je 6 nebo při zapojení polovodičových prvků v jednotlivých větvích v sérii pak násobek šesti. U vysokonapěťových třífázových polovodičových usměrňovačů je v každé větvi několik nebo dokonce několik desítek polovodičových prvků. Vysokonapěťové třífázové polovodičové usměrňovače pro vysokofrekvenční generátory složené z většího množství prvků jsou různé konstrukce. Konstrukce musí respektovat tři základní a zároveň protichůdné požadavky: Odvod tepla z polovodičového prvku do chladiče a následně z chladiče do okolního prostředí. Musí respektovat elektrickou pevnost celé konstrukce, aby nedocházelo k poškození polovodičových prvků nebo částí konstrukce napětím. Protichůdným požadavkům k dvěma jmenovaným je požadavek, aby usměrňovač jako celek zaujímal co nejmenší prostor. Stávajících konstrukčních řešení je celá řada a při respektování potřeby odvodu tepla a polovodičového prvku a elektrické pevnosti celé soustavy zaujímá vysokonapěťový třífázový polovodičový usměrňovač značný prostor a zvětšuje tak celkové rozměry vysokofrekvenčního generátoru.

U vysokofrekvenčních generátorů větších výkonů řádu 10 až 100 kW v současné době vysokonapěťové usměrňovače bývají například složeny z usměrňovacích bloků, kde polovodičové prvky se dvěma šroubovými vývody s chladiči mají společnou stahovací konstrukci, která obvykle nepostačuje elektrickou pevností usměrňovacího bloku požadavkům, a tak tyto bloky se musí řadit do sériového spojení, přičemž neúměrně narůstají celkové rozměry vysokonapěťového usměrňovače i jeho pracnost ve výrobě. Podobně složité a pracné jsou usměrňovače používající jednotlivé polovodičové prvky s jednopólovým šroubovým vývodem, přimontovaným vždy na chladič určitého profilu a chladiče se pak montují vždy na nosníky jedné usměrňovací větve a ty pak se mechanicky spojují v celek vysokonapěťového usměrňovače.

Uvedené nevýhody odstraňuje vysokonapěťový třífázový polovodičový usměrňovač zejména pro vysokofrekvenční generátory, sestávající z nosné konstrukce, v níž je uloženo šest usměrňovacích větví, tvořených polovodičovými prvky a chladicími elementy, kde polovodičový prvek je upevněn mezi dva chladicí elementy, přičemž polovodičové prvky jsou opatřeny šroubovými vývody, jehož podstata spočívá v tom, že chladiče jsou oboustranně vsazeny do vodicích lišt a jsou uspořádány za sebou v linii horizontální osy, přičemž vodicí lišty jsou upevněny na stojínách a tyto jsou svázány prvními lištami, druhými lištami a třetími lištami.

Další podstatou vynálezu je, že chladič je čtvercového tvaru a je opatřen na svém obvodu dvěma protilehlými výřezy a dále třemi otvory symetricky umístěnými na roztečné kružnici v rozmezí úhlu 120° . V otvorech jsou upevněny polovodičové prvky tak, že následující polovodičový prvek je vždy na chladiči posunut o 120° , takže v jedné usměrňovací větvi vytvářejí polovodičové prvky 1 šroubovici.

Další podstatou vynálezu je, že třífázový polovodičový usměrňovač je tvořen sestavou dvou usměrňovacích bloků uspořádaných vedle sebe a svázaných druhými lištami, přičemž každý usměrňovací blok je tvořen třemi usměrňovacími větvemi umístěnými nad sebou v linii vertikální osy.

Výhodou docílené vynálezem spočívají zejména v docílení malých celkových rozměrů celého usměrňovače, dobré elektrické pevnosti a dostatečné proudové zatížitelnosti zapojení.

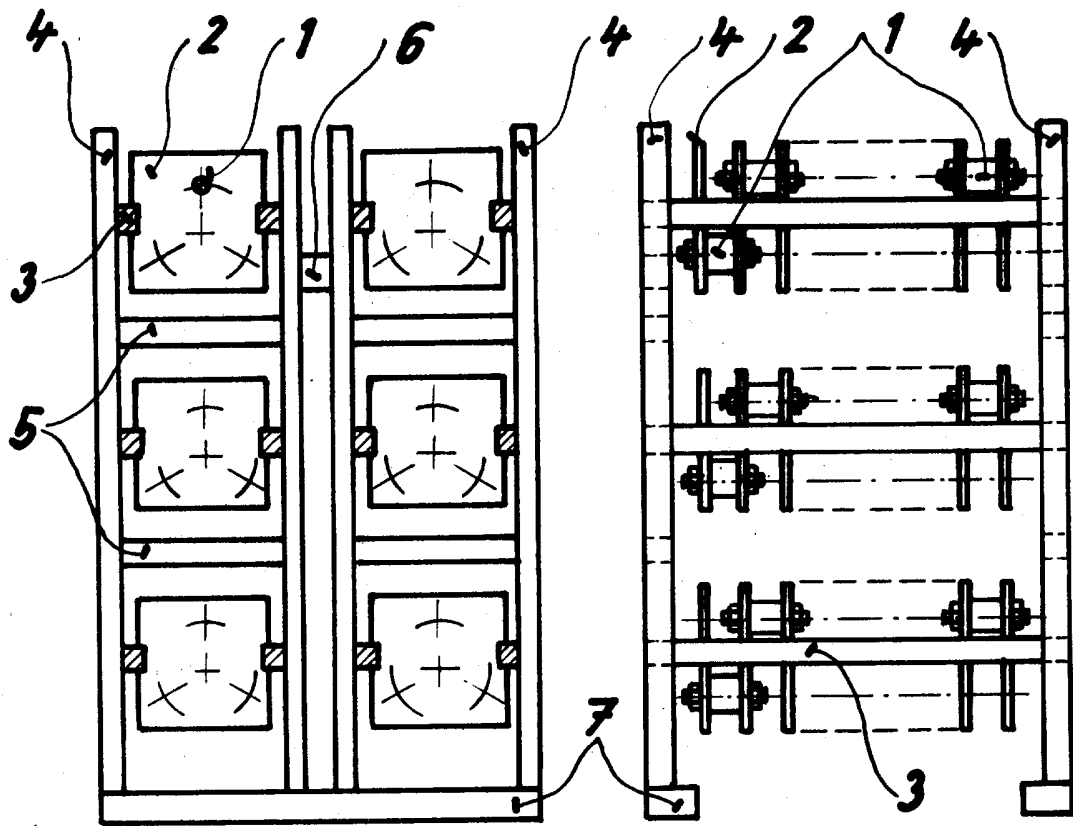
Příklad provedení vynálezu je na připojených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněno celkové uspořádání třífázového vysokonapětového polovodičového usměrňovače a na obr. 2 je znázorněn detail uspořádání chladiče.

Polovodičový usměrňovací prvek 1, který je válcového tvaru a z obou stran je opatřen šroubovými vývody se připevňuje mezi dva chladiče 2. Chladiče 2 jsou zhotoveny z hliníkového plechu a vývody jsou oboustranně vsazeny do vodicích lišt 3, takže jsou uspořádány za sebou v linii horizontální osy. Vodicí lišty 3 zhotovené z izolačního materiálu jsou upevněny na stojinách 4, a tyto jsou svázány prvními lištami 5, druhými lištami 6 a třetími lištami 7. Chladič 2 je čtvercového tvaru a je opatřen na svém obvodu dvěma protilehlými výřezy 8 a dále třemi otvory 9 symetricky umístěnými na roztečné kružnici v rozmezí úhlu 120° . V otvorech jsou upevněny polovodičové prvky 1 tak, že následující polovodičový prvek 1 je vždy na chladiči 2 posunut o 120° , takže v jedné usměrňovací větvi polovodičové prvky 13 vytvářejí šroubovici. Třífázový polovodičový usměrňovač pro vysokofrekvenční generátory je tvořen sestavou dvou usměrňovacích bloků uspořádaných vedle sebe a svázaných druhými lištami 6, přičemž každý usměrňovacími větvemi umístěnými nad sebou v linii vertikální osy. Propojení jednotlivých větví je provedeno vodorovnými vodiči, a to dvěma na stejnosměrné straně usměrňovače a třemi vodorovnými vodiči na straně střídavé - třífázové.

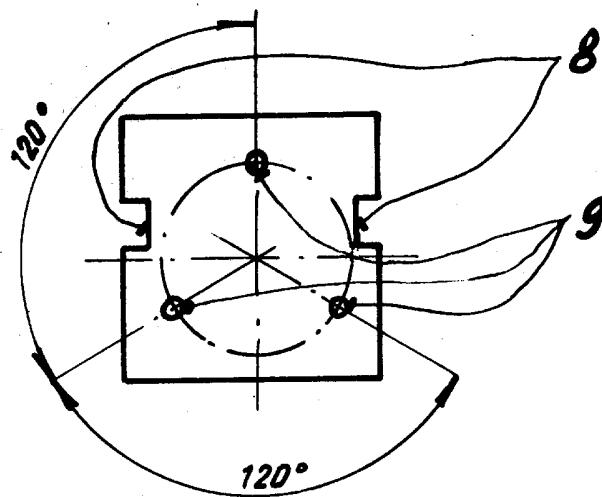
P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Třífázový vysokonapětový polovodičový usměrňovač, zejména pro vysokofrekvenční generátory, sestávající z nosné konstrukce, v níž je uloženo šest usměrňovacích větví tvořených polovodičovými prvky a chladicími elementy, kde polovodičový prvek je upevněn mezi dva chladicí elementy, přičemž polovodičové prvky jsou opatřeny šroubovými vývody, vyznačující se tím, že chladiče (2) jsou oboustranně vsazeny do vodicích lišt (3) a jsou uspořádány za sebou v linii horizontální osy, přičemž vodicí lišty (3) jsou upevněny na stojinách (4), a tyto jsou svázány prvními lištami (5), druhými lištami (6) a třetími lištami (7).

2. Třífázový vysokonapětový polovodičový usměrňovač podle bodu 1, vyznačující se tím, že chladič (2) čtvercového tvaru je opatřen na svém obvodu dvěma protilehlými výřezy (8) a dále třemi otvory (9) symetricky umístěnými na roztečné kružnici v rozmezí úhlu 120° , ve kterých jsou upevněny polovodičové prvky (1) tak, že následující polovodičový prvek (1) je vždy na chladiči (2) posunut o 120° , takže u jedné usměrňovací větve vytvářejí polovodičové prvky (1) šroubovici.



Obr. 1



Obr. 2