



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218481
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 28 D 15/00
H 02 K 9/08

(22) Přihlášeno 24 07 81
(21) (PV 5661-81)

(40) Zveřejněno 30 06 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)
Autor vynálezu ČASLAVA FRANTIŠEK ing., BRNO

(54) Výměník tepla, zejména elektrického stroje točivého s uzavřeným vnitřním oběhem chladiva

1

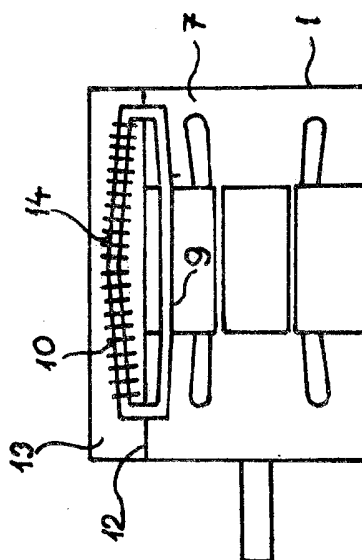
2

Vynález se týká výměníku tepla, zejména elektrického stroje točivého s uzavřeným vnitřním oběhem chladiva.

Účelem vynálezu je spojení výhod cirkulačních teplovodných trubíc s využitím celé šíře stroje pro uložení výparných částí teplovodných trubíc, přičemž odpadají nároky na kvalitu kapilární struktury pro návrat kondenzátu z kondenzační části do výparné části teplovodných trubíc.

Při zpětném transportu působením gravitačních sil se docílí lepšího smáčení vnitřních stěn teplovodných trubíc, čímž se zajišťí větší výparné plochy k odpařování kondenzátu. Přitom se zachová kompaktnost stroje a minimální vestavné rozměry stroje, využije se lépe průřezů pro proudění chladiva ve vnitřním i vnějším chladicím obvodu.

Tohoto účelu se dosáhne tím, že teplovodné trubice jsou uspořádány do tvaru uzavřené smyčky, tvořené alespoň dvěma zahnutými teplovodnými trubicemi se vzájemně zvlášť propojenými výparnými částmi a zvlášť propojenými kondenzačními částmi.



Obr. 4

Vynález se týká výměníku tepla, zejména elektrického stroje točivého s uzavřeným vnitřním oběhem chladiva.

Současné chladicí systémy elektrických strojů točivých, které používají teplovodné trubice, bývají uspořádány s ohledem na stavebnicové uspořádání většinou do koncentrovaných výměníků tepla, přičemž výparné části teplovodných trubic jsou uloženy do prostoru vnitřního oběhu chladiva a kondenzační části teplovodných trubic jsou umístěny v prostoru vnějšího oběhu chladiva. Při těchto uspořádáních se obvykle zmenší průřezy pro proudění chladiva v jednotlivých chladicích obvodech. Použití cirkulačních teplovodných trubic vzniká problém náročných kapilárních struktur.

Tyto nevýhody jsou odstraněny u výměníku tepla podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že teplovodné trubice jsou uspořádány do tvaru uzavřené smyčky, tvořené alespoň dvěma zahnutými teplovodnými trubicemi se vzájemně zvlášť propojenými kondenzačními částmi.

Vynálezem se dosáhne spojení výhod cirkulačních teplovodných trubic s využitím celé šíře stroje pro uložení výparných částí teplovodných trubic, přičemž odpadají značné nároky na kvalitu kapilární struktury pro návrat kondenzátu z kondenzační části teplovodných trubic do výparné části teplovodných trubic.

Při zpětném transportu z kondenzací částí do výparné části teplovodných trubic působením gravitačních sil se docílí lepšího smáčení vnitřních stěn teplovodných trubic, čímž se zajistí větší výparné plochy k odpařování kondenzátu. Přitom se zachová kompaktnost stroje a minimální vestavné rozměry stroje, využije se lépe průřezu pro proudění chladiva ve vnitřním i vnějším chladicím obvodu tepelných ztrát ze stroje je pak dostačující nižší rychlost proudění chladiva, což vede ke snížení ventilačních ztrát, aerodynamického hluku a příkonu ventilátorů. Uspořádáním teplovodných trubic do tvaru uzavřené smyčky a jejich rozložením do výměníku tepla podle vynálezu se zmenší počet uzávěrů potřebných pro teplovodné trubice a zvětší se aktivní povrch teplovodných trubic, jímž dochází ke sdílení tepla.

Příklad provedení předmětu vynálezu je nakreslen na připojeném výkresu, na němž: obr. 1 znázorňuje výměník tepla elektrického stroje točivého v podélném řezu, obr. 2 představuje výměník tepla v příčném řezu, na obr. 3 je zobrazeno uspořádání smyčky teplovodné trubice tvořící výměník tepla souose s podélnou osou elektrického stroje točivého a na obr. 4 znázorňuje smyčku teplovodné trubice tvořící výměník tepla

uspořádanou podélně s podélnou osou elektrického stroje točivého.

Jak je zřejmé z obr. 1 a 2, elektrický stroj 1 točivý je chlazen proudem 2 vnitřního chladiva, procházejícím axiálními rotorovými kanály 3 a kolem statorového svazku 4, odkud je nasáván ventilátorem 5 vnitřního oběhu chladiva a výstupním otvorem 6 vháněn do prostoru 7 vnitřního oběhu chladiva výměníku 8 tepla přes výparnou část 9 teplovodných trubic 10. Poté se proud 2 vnitřního chladiva vrací vstupním otvorem 11 zpět do elektrického stroje 1 točivého.

Teplovodné trubice 10 jsou gravitačního typu, přičemž výparné části 9 jsou po dvou navzájem propojeny a jsou umístěny v prostoru 7 vnitřního oběhu chladiva, který je přepážkou 12 oddělen od prostoru 13 vnějšího oběhu chladiva, v němž jsou umístěny kondenzační části 14, které jsou rovněž po dvou navzájem propojeny. Dvě propojené výparné části 9 teplovodných trubic 10 spolu se dvěma propojenými kondenzačními částmi 14 teplovodných trubic 10 jsou uspořádány do tvaru uzavřené smyčky. Teplovývíječící části elektrického stroje 1 točivého, v našem případě axiální rotorové kanály 3, statorový svazek 4 atd. zahřívají neznázorněný kondezát uvnitř výparných částí 9 teplovodných trubic 10, jež se vypařuje a stoupá pravou i levou stranou smyčky teplovodné trubice 10 do kondenzační části 14 teplovodné trubice 10, odkud po ochlazení proudem 15 vnějšího chladiva vytvářeným ventilátorem 16 vnějšího oběhu stéká působením gravitačních sil pravou i levou částí smyčky teplovodné trubice 10 do výparné části 9 teplovodné trubice 10. Pro zintenzívnění přestupu tepla a snížení tepelného gradientu je výhodné teplovodné trubice 10 opatřit chladicími křídélky 17.

Jiný příklad provedení je na obr. 3, kde je zobrazena smyčka teplovodné trubice 10 tvořící výměník 8 tepla souose s podélnou osou elektrického stroje 1 točivého.

Další příklad provedení je nakreslen na obr. 4, který představuje smyčku teplovodné trubice 10 tvořící výměník 8 tepla podélně s podélnou osou elektrického stroje 1 točivého, přičemž výparné části 9 jsou s výhodou v přímém kovovém styku se statorovým svazkem 4 elektrického stroje 1 točivého. Toto uspořádání je možné použít pro proudění chladiva v prostoru 13 vnějšího oběhu chladiva buď ve směru podélné osy stroje, nebo ve směru příčném k podélné ose stroje.

Předmětného uspořádání teplovodných trubic lze užít i pro chlazení jiných strojů a zařízení se dvěma oddělenými chladicími okruhy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Výměník tepla, zejména elektrického stroje točivého s uzavřeným vnitřním oběhem chladiva, jež je tvořen teplovodnými trubicemi sestávajícími z výparných částí umístěných v prostoru vnitřního oběhu chladiva a z kondenzačních částí umístěných v prostoru vnějšího oběhu chladiva vyznačující se tím, že teplovodné trubice (10) jsou uspořádány do tvaru uzavřené smyčky, tvořené alespoň dvěma zahnutými teplovodnými trubicemi (10) se vzájemně zvlášť propojenými výparnými částmi (9) a zvlášť propojenými kondenzačními částmi (14).

2. Výměník tepla podle bodu 1 vyznačující se tím, že teplovodné trubice (10) jsou gravitačního typu.

3. Výměník tepla podle bodů 1 a 2 vyznačující se tím, že výparné části (9) teplovod-

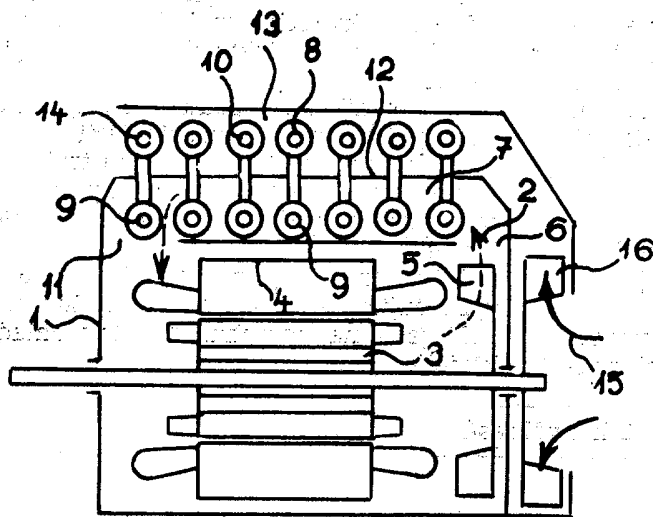
ných trubic (10) alespoň dvou smyček jsou v nejnižším místě vzhledem k horizontální rovině propojeny.

4. Výměník tepla podle bodů 1, 2 a 3 vyznačující se tím, že výparné části (9) a kondenzační části (14) teplovodné trubice (10) jedné smyčky jsou uspořádány vždy v jedné radiální rovině elektrického stroje (1) točivého.

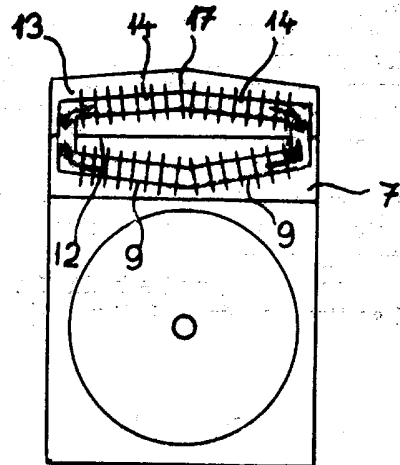
5. Výměník tepla podle bodů 1, 2 a 3, vyznačující se tím, že výparné části (9) a kondenzační části (14) teplovodné trubice (10) jedné smyčky jsou uspořádány v různých radiálních rovinách elektrického stroje (1) točivého.

6. Výměník tepla podle bodů 1, 2, 3, 4 a 5 vyznačující se tím, že teplovodné trubice (10) jsou na povrchu opatřeny chladicími křídélky (17).

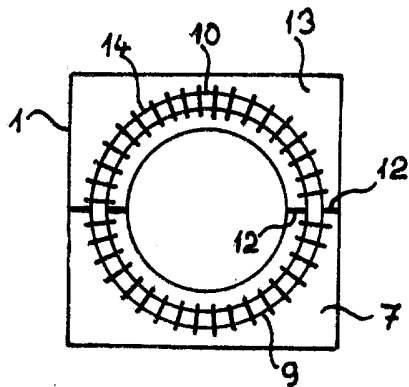
1 list výkresů



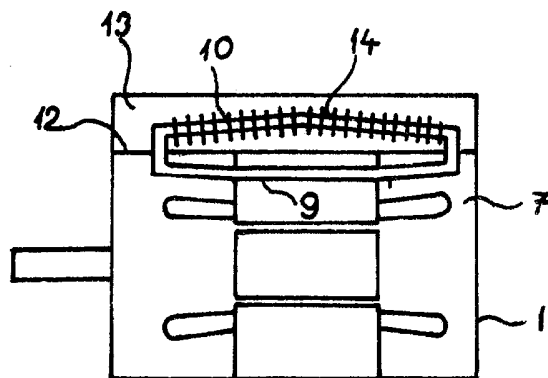
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4