



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

228 034

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 06 81
(21) PV 5014-81

(51) Int. Cl.³

G 21 D 5/08,

F 28 D 7/12

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 01 12 85

(75)

Autor vynálezu

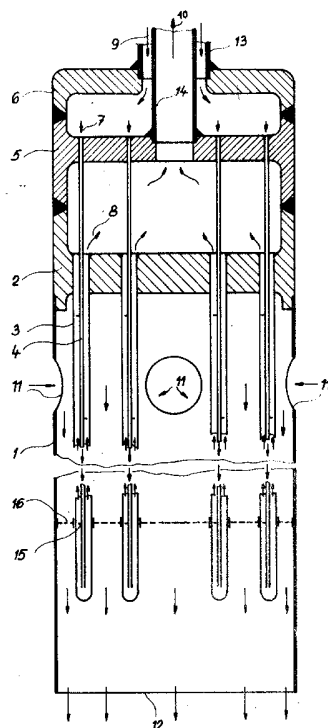
KŘÍŽEK VLADIMÍR ing. CSc., BRNO

(54)

Článekový výměník tepla, zvláště pro jaderné elektrárny

Vynález se týká článekového výměníku tepla, zvláště pro jaderné elektrárny s rychlým reaktorem a sodíkovým teplo-
nositelem, který sleduje optimální funk-
ci a ekonomické ukazatele, snadnou výro-
bu, montáž i opravitelnost při maximál-
ní bezpečnosti provozu.

U článekového výměníku podle vynálezu je vytvořen článek se svazkem trubek typu Fiedl obklopených ochranným plá-
štěm s horními vstupními otvory a spodním
výstupním otvorem pro průtok teplosné-
ho média, např. tekutého sodíku. Tím je
vytvořen jednoduchý výrobní a montážní
prvek, snadno vyměnitelný. Při jeho po-
noření do teplosného sodíku jsou
chráněny proti případnému porušení sou-
sední články a přitom je zajištěno jed-
noznačné proudění podél Fiedlových tru-
bek a umožněno jejich distancování vo-
dicími-distancními mřížemi, které rov-
něž zamezují jejich vibracím. Pro zab-
ránění vibrací a distancování vnitřních
Fiedlových trubek mohou být v mezipros-
toru vnější a vnitřní Fiedlové trubky
s výhodou uspořádány distanční členy.
Vynálezu může být použito především v
nukleární energetice.
Provedení vynálezu charakterizuje obr.
1.



Předmětem vynálezu je článkový výměník tepla, zvláště pro jaderné elektrárny s rychlým reaktorem a sodíkovým teplotníkem, který sleduje optimální funkci a ekonomické ukazatele, snadnou výrobu, montáž i opravitelnost při maximální bezpečnosti provozu.

Výměníky tepla, jaderných elektráren, zejména s rychlými reaktory a sodíkovým teplotníkem, se používají a navrhují v různých koncepcích, jejichž optimální řešení se v současné době hledá a ověřuje. Přitom jsou to zařízení mimořádně náročná a choulostivá, což se projevuje jejich prouhami. V podstatě se

navrhují různá uspořádání tělesová, která jsou mimořádně těžká, nebo článková, kterými se sleduje snadnější výroba, transport a v případě poruchy umožnění výměny jednoho článku. Navrhují se s teplosměnnými trubkami, trubkami horizontálními, šikmými, vertikálními, tvaru U, různě zvlněnými apod. Jednotlivá řešení mají své výhody a nevýhody. V zásadě lze konstatovat, že z hlediska stability průtoku, výhodnosti cirkulace teplosměnných látek i celé koncepce elektrárny směřuje vývoj k vertikálním parním generátorům, a to jak pro tlakovodní reaktory, tak i pro reaktory rychlé se sodíkovým teplotníkem. Přitom jsou navrhována řešení tělesová i článková s různě uspořádanými teplosměnnými trubkami. Výrobně nejjednodušší je přímý svazek teplosměnných trubek. Přitom různá tepelná roztažnost přímých trubek ve svazku vůči plášti se řeší drahým a nespolehlivým vlnovcem na tomto plášti, složitou a nespolehlivou plovoucí hlavou či nákladnými různě zvlněnými trubkami. U tělesových parních generátorů se sodíkovým teplotníkem byly rovněž použity svazky trubek typu Field¹⁾ uzavřená trubka v trubce s protiproudým průtokem teplotního média²⁾, které se však provozně neosvědčily, v případě poruchy netěsnosti jedné trubky se porucha lavinovitě přenesla na sousední trubky. Navrženo je rovněž použití typu Fieldových trubek dvoustěnných s ochranným a indikačním meziprostorem kolem každé vnější trubky. Toto řešení je nevýhodné pro svoji složitost a ochranný meziprostor s ochrannou individuální trubkou snižuje přenos tepla, zvyšuje váhu a obestavěný prostor parního generátoru. Známé jsou i návrhy individuálně řazených teplosměnných trubek typu Field, které jsou členité, složité a velmi náročné na obestavěný prostor.

Uvedené nevýhody odstraňuje článkový výměník tepla, zvláště pro jaderné elektrárny podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je vytvořen článek se svazkem trubek typu Field obklopeným ochranným pláštěm s horními vstupními otvory a spodním výstupním otvorem pro průtok teplotního média, např. tekutého sodíku. Tím je vytvořen jednoduchý výrobní a montážní prvek - článek, snadno vyměnitelný. Při jeho ponoření do teplotního

sodíku jsou chráněny proti případnému porušení sousední články a přitom je zajištěno jednoznačné proudění podél Fieldových trubek a umožněno jejich distancování vodicími-distančními mřížemi, které rovněž zamezují jejich vibracím. Pro zabránění vibrací a distancování vnitřních Fieldových trubek mohou být v meziprostoru vnější a vnitřní Fieldovy trubky s výhodou uspořádány distanční členy. Pro zajištění snadné vyjímatelnosti článků, rovnoměrného rozdělení proudění a pro zvýšení bezpečnosti mohou být s výhodou vstupní trubka a výstupní trubka druhého teplotonosného média ^(kap.) (vody, páry) uspořádány vzájemně souose a zavedeny do středu horního dna článku a do středu první trubkovnice.

Příklad provedení podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese, kde obr. 1 představuje řez vertikálním článkem výměníku tepla se sodíkovým teplotonositелеm.

Uvnitř ochranného pláště 1 je svazek vertikálních trubek typu Field. Vnější trubky 3 jsou zakotveny do druhé trubkovnice 2, na kterou navazuje rovněž ochranný plášť 1. Vnitřní trubky 4 jsou zakotveny do první trubkovnice 5, na kterou navazuje horní dno 6 článku. Vnitřní trubky 4 mají vstup 7 do druhého teplotonosného média ^(kap.) (vody, páry). Vnější trubky 3 mají výstup ⁸ z druhého teplotonosného média. Vnější vstupní trubka 13 druhého teplotonosného média zaústíje do středu horního dna 6 článku. Uvnitř vnější vstupní trubky 13 je souose umístěna výstupní trubka 14 druhého teplotonosného média. Druhý teplotonosný médium vstupuje do článku v naznačeném směru 9 a vystupuje ve směru 10. První teplotonosné prostředí, tekutý sodík vstupuje do článku otvory 11 ochranného pláště 1 a vystupuje ve směru naznačených šipek spodním otvorem 12 ochranného pláště 1. V meziprostoru vnější Fieldovy trubky 3 a vnitřní trubky 4 jsou distanční členy 15. Uvnitř ochranného pláště 1 jsou vodicí-distanční mříže 16 vnějších trubek 3.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

228 034

1. Článekový výměník tepla, zvláště pro jaderné elektrárny se sodíkovým teploноситelem, tvořený svazkem trubek typu Field vyznačený tím, že skupiny trubek Field jsou obklopeny ochranným pláštěm (1) s horními vstupními otvory (11) a spodním vstupním otvorem (12) pro průtok teploносného media, přičemž tyto skupiny trubek Field s ochranným pláštěm (1) jsou zasunuty do tělesa výměníku tepla.
2. Článekový výměník tepla podle bodu 1 vyznačený tím, že ochranný plášť (1) je opatřen vodícími - distančními mřížemi (16) svazku trubek typu Field, vnější trubky (3) a vnitřní trubky (4).
3. Článekový výměník tepla, podle bodu 1 a 2 vyznačený tím, že vstupní trubka (13) a výstupní trubka (14) jsou vzájemně sousedé a jsou zavedeny do středu horního dna (6) a do středu první trubkovnice (5).
4. Článekový výměník tepla, podle bodů 1, 2 a 3 vyznačený tím, že vnitřní Fieldova trubka (4) je od vnější Fieldovy trubky (3) oddělena distančními členy (15).

1 výkres

