



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 04 01 82
(21) [PV 36-82]

(40): Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 02 86

221433
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 21 D 3/06
F 28 D 7/00

[75]

Autor vynálezu

MARTOCH JOSEF ing., MATAL OLDŘICH ing. CSc., BRNO

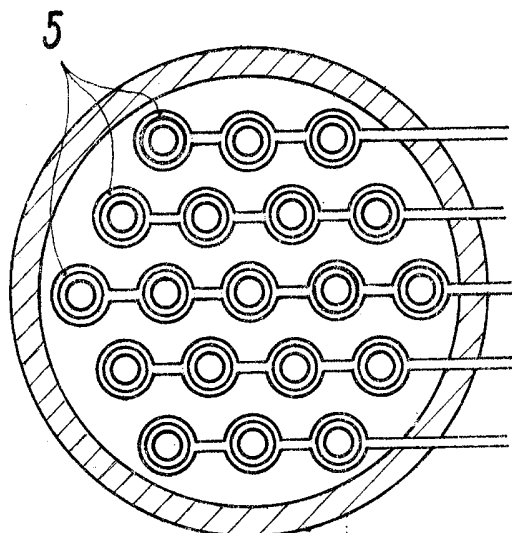
(54) Parní generátor s dvojitými trubkami

1

2

Vynález se týká parního generátoru s dvojitými trubkami vhodný zejména pro jaderné elektrárny s rychlým sodíkem chlazeným reaktorem.

U provedení podle vynálezu je každý z indikačních prostorů (první i druhý), rozdělen na indikační sekce vzájemně od sebe uvnitř indikačních prostorů těsně oddělené, přičemž indikační meziprostory dvojitých trubek ústící ze strany prvního indikačního prostoru do jedné z indikačních sekcí prvního indikačního prostoru ústí ze strany druhého indikačního prostoru alespoň do dvou sekcí druhého indikačního prostoru. Do indikační sekce ústí nejlépe indikačními meziprostory dvojitých trubek pouze jedny trubkové řady, přičemž trubkové řady indikačních sekcí prvního indikačního prostoru a druhého indikačního prostoru se navzájem protínají. Výhodou provedení podle vynálezu je především rychlá lokalizace místa netěsnosti a vadné trubky v parním generátoru.



Obr. 2

Vynález se týká parního generátoru s dvojími trubkami vhodného zejména pro jaderné elektrárny s rychlým sodíkem chlazeným reaktorem.

U parních generátorů s tekutým sodíkem jako teplotníkem je hlavním, určujícím momentem jejich konstrukce spolehlivost, provozní bezpečnost a dlouhodobá životnost, především s ohledem na možnost havarijní situace, tj. porušení oddělovací teplosměnné stěny. Jedním z řešení, snižujícím pravděpodobnost styku sodíku s vodou, je zdvojení stěn oddělovacích sodíkový prostor parního generátoru od prostoru vodního či parního a vyplnění takto vzniklého meziprostoru vhodnou indikační látkou, např. inertním plynem. Na tomto principu jsou projektovány parní generátory s heliovou indikací. U známých projektovaných provedení těchto parních generátorů, modulových i teplosměnných, je teplosměnná plocha tvořena svazkem dvojítrubek na obou koncích zakotvených v dvojítrubkovnicích. Prostor mezi trubkovnicemi dvojítrubkovnice je indikačním prostorem, do kterého ústí indikační meziprostory dvojítrubek, a na který jsou napojena čidla havarijní signalizace.

V případě porušení těsnosti vnější nebo vnitřní trubky dvojítrubky, anebo spoje trubka — trubkovnice je vzniklá netěsnost po určité době indikována čidlem napojeným na indikační prostor a parní generátor je pak buď opraven, nebo vyměněn. Podstatnou nevýhodou výše popsaného provedení je dlouhá doba potřebná pro lokalizaci místa netěsnosti, tedy pro najetí vadné trubky po odstavení parního generátoru. V případě porušení těsnosti vnitřní trubky dvojítrubky je např. nutno po odstavení parního generátoru zaplnit indikační prostory tlakovým plynem (např. směsí argonu a helia) a hledat netěsnost zkouškou jedné trubky po druhé, což si vyžádá zejména u makromodulového a tělesového parního generátoru značné prodloužení doby odstávky a tím i značnou ekonomickou ztrátu. V případě porušení těsnosti vnější trubky není možno u tohoto provedení lokalizovat poruchu a pak provést opravu. Parní generátor je nutno vyměnit.

Tyto nevýhody odstraňuje a výhody ponechává parní generátor s dvojími trubkami zakotvenými jedním koncem v první trubkovnici a druhým koncem v druhé trubkovnici a s indikačními meziprostory dvojítrubek ústícími z jedné strany do prvního indikačního prostoru a z druhé strany do druhého indikačního prostoru, podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že každý z indikačních prostorů, první i druhý, je rozdělen na indikační sekce v indikačním prostoru od sebe těsně oddělené, přičemž indikační meziprostory dvojítrubek ústící ze strany prvního indikačního prostoru do jedné z indikačních sekcí prvního indikačního prostoru ústí ze strany

druhého indikačního prostoru do alespoň dvou indikačních sekcí druhého indikačního prostoru.

Rozdělení indikačních prostorů na indikační sekce lze provést s výhodou tak, že do každé indikační sekce vyústí indikační meziprostory dvojítrubek pouze jedné trubkové řady, přičemž trubkové řady indikačních sekcí prvního indikačního prostoru a trubkové řady indikačních sekcí druhého indikačního prostoru se navzájem protínají, takže kterákoliv z indikačních sekcí prvního indikačního prostoru je s kteroukoliv z indikačních sekcí druhého indikačního prostoru přímo propojena indikačním meziprostorem pouze jediné dvojítrubky.

Výhodou provedení podle vynálezu je rychlá lokalizace místa netěsnosti a vadné trubky v parním generátoru. Po odstavení se zaplní vodní nebo sodíkový prostor parního generátoru (podle toho, jde-li o poruchu těsnosti ze strany vody nebo sodíku) vhodným médiem, např. směsí plynů a hledačem netěsnosti se zjišťuje přítomnost helia ze zkušební směsi v jednotlivých indikačních sekcích jednoho z indikačních prostorů, prvního nebo druhého. Po zjištění indikační sekce a tedy trubkové řady s poruchou se totéž provede v druhém indikačním prostoru. Po vyhledání indikační sekce a tedy trubkové řady s poruchou těsnosti v druhém indikačním prostoru je lokalizace porušení trubky nebo svaru trubka — trubkovnice hotova a provede se potřebná oprava.

Tímto způsobem se podstatně zkrátí doba lokalizace poruchy, přičemž poruchu lze lokalizovat jak v případě netěsnosti ze sodíkové strany, tak ze strany vodní nebo parní. Například u makromodulu s teplosměnným svazkem 349 trubek by bylo u stávajících provedení potřeba provést měření k lokalizaci poruchy těsnosti na všech 349 trubkách, s výjimkou čistě náhodné lokalizace, u provedení podle vynálezu pouze na 23 indikačních sekcích prvního indikačního prostoru a na 23 indikačních sekcích druhého indikačního prostoru, tedy jen 46 měření. Řešení podle vynálezu navíc zjednodušuje a konkretizuje činnost systému signalizace těsnosti parního generátoru za provozu. Při dosud známém řešení jde o signalizaci integrální, z níž nelze blíže určit netěsné místo nebo netěsnou trubku.

Příklad provedení parního generátoru podle vynálezu je uveden na obrázku.

Teplosměnná plocha parního generátoru je tvořena svazkem teplosměnných dvojítrubek 1. Na jednom konci jsou dvojítrubky zakotveny v první trubkovnici 2, na druhém konci v druhé trubkovnici 3. První indikační prostor 4 sestává z indikačních sekcí 5, do kterých zaústí meziprostory 6 dvojítrubek 4. Do každé indikační sekce 5 zaústí indikační mezipro-

story 6 nejlépe pouze jediné trubkové řady 7 protilehlé indikační sekce 5. Obdobně je uspořádán i druhý indikační prostor 8. Trubkové řady 7 indikačních sekcí 5 prvního indikačního prostoru 4 a druhého in-

dikačního prostoru 8 se navzájem protínají. Prostory indikačních sekcí jsou vyvedeny vně parního generátoru a napojeny na neznázorněné zařízení havarijní signalizace.

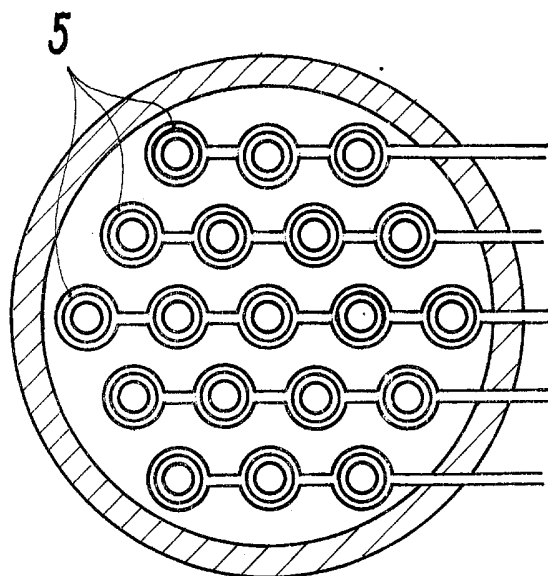
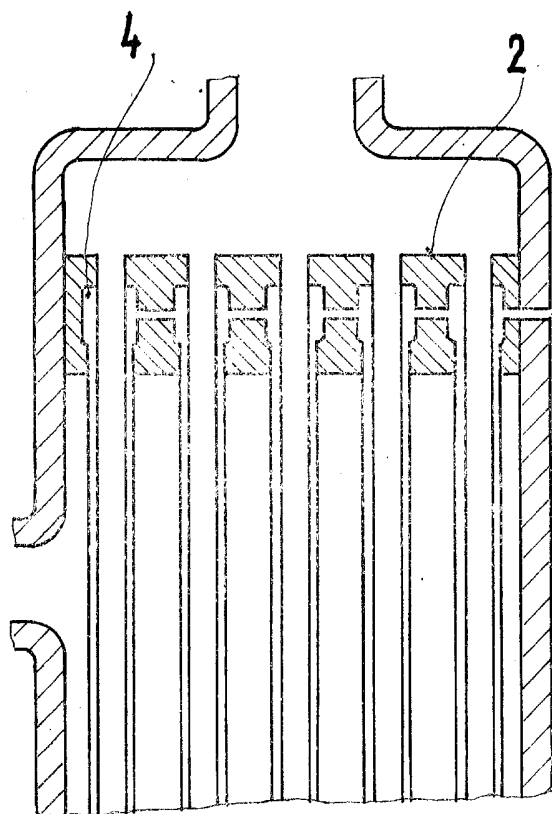
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Parní generátor s dvojitými trubkami zakotvenými jedním koncem v první trubkovnici a druhým koncem v druhé trubkovnici a s indikačními meziprostory dvojitých trubek ústícími z jedné strany do prvního indikačního prostoru a z druhé strany do druhého indikačního prostoru, vyznačený tím, že každý z indikačních prostorů, první (4) i druhý (8), je rozdělen na indikační sekce (5) od sebe vzájemně uvnitř indikačních prostorů těsně oddělené, přičemž indikační meziprostory (6) dvojitých trubek (1) ústící ze strany prvního indikačního prostoru do jedné z indikačních sekcí (5)

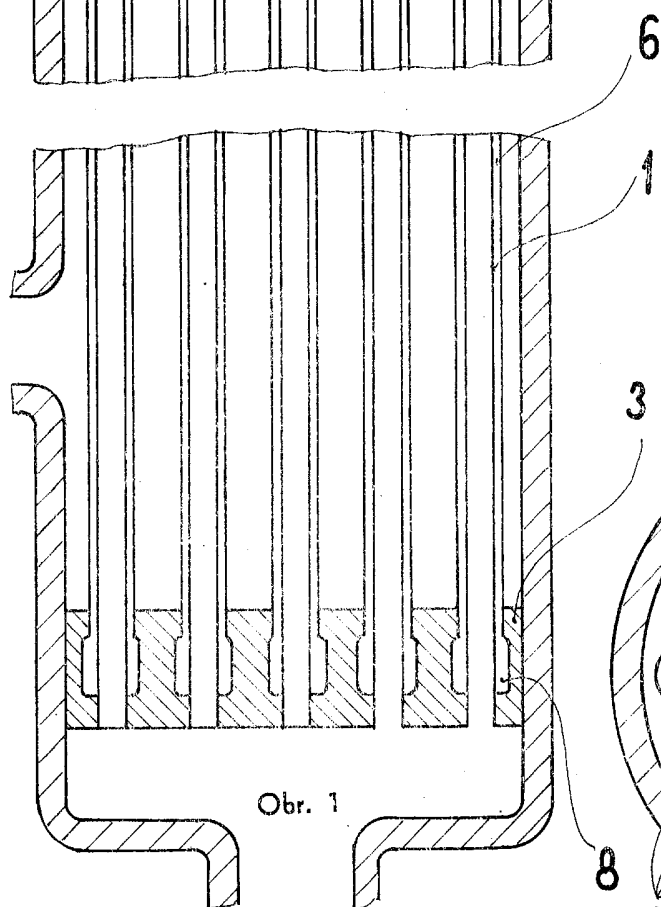
prvního indikačního prostoru (4) ústí ze strany druhého indikačního prostoru alespoň do dvou sekcí (5) druhého indikačního prostoru (8).

2. První generátor podle bodu 1, vyznačený tím, že do indikační sekce (5) ústí indikačními meziprostory (6) dvojitých trubek (1) pouze jedné trubkové řady (7) protilehlé indikační sekce (5), přičemž trubkové řady (7) indikačních sekcí (5) prvního indikačního prostoru (4) a druhého indikačního prostoru (8) se navzájem protínají.

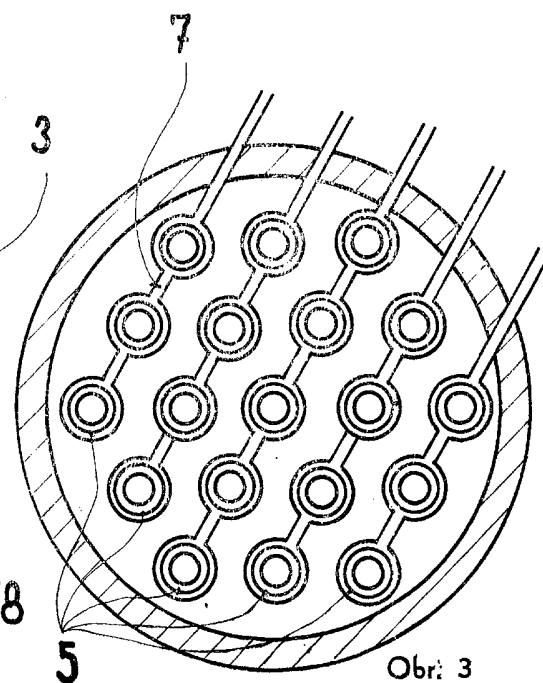
1 list výkresů



Obr. 2



Obr. 1



Obr. 3