



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206908

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 21 C 15/16

(22) Přihlášeno 30 07 79

(21) (PV 5264-79)

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu

ŘÍMAN JAROSLAV, MÁNEK OLDŘICH ing., MALÁSEK VÁCLAV ing. a
MAŠEK VÁCLAV ing., BRNO

(54) Článekový parogenerátor zvláště pro jaderné elektrárny

Vynález se týká článekového parogenerátoru zvláště pro jaderné elektrárny.

Parogenerátory patří k nejexponovanějším zařízením okruhů jaderných elektráren.

Je proto snahou projektantů a konstruktérů vyprojektovat parogenerátor vysoce bezpečný s možností indikace poruchy a s možností opravitelnosti poškozených komponent parogenerátoru ať již prováděním oprav přímo v kobce jaderné elektrárny nebo blokovou výměnou poškozené části. Při tom je třeba brát zřetel i na možnost inovace zařízení po jeho morálním nebo fyzickém zastarání.

Uvedeným podmínkám nejlépe vyhovují tzv. článekové parogenerátory, které jsou sestaveny z článků, tvořených z několika teplosměnných trubek nejčastěji zakotvených do trubkovic a umístěných v tlakovém plášti.

Jsou známy různé typy článkových parogenerátorů. Velmi často jsou užívány článkové parní generátory s články tvaru U. Tyto články jsou velmi vhodné z hlediska individuální dilatace teplosměnných trubek, ovšem mají mnoho nevýhod z hlediska dispozičního, neboť jsou náročné na obestavený prostor. Rovněž z hlediska rozvrstvení parovodní směsi zejména ve výparníku nejsou tyto parogenerátory vhodné, neboť teplosměnné trubky mají malé stoupání, což rozvrstvení podporuje.

Jiná známá konstrukce je parogenerátor s články tvaru L, případně s články tvaru σ . Tyto články jsou rovněž vhodné z hlediska individuální dilatace teplosměnných trubek, do značné míry odstraňují při vhodném uspořádání nebezpečí rozvrstvení parovodní směsi ovšem opět značně neskladné a tedy velmi náročné na obestavený prostor.

Jsou též známy parní generátory s přímými články. U těchto článků pak musí být individuální dilatace trubek řešena např. uspořádáním trubek do strmé šroubovice, nebo vytvořením kompenzačních smyček. Z hlediska rozvrstvení parovodní směsi jsou tyto články nejvýhodnější. Nevýhodou těchto parogenerátorů stejně jako výše uvedených typů je potřeba rozvedení primárního i sekundárního média pomocí rozváděcích komor, což enormně zvětšuje potřebný prostor pro umístění parního generátoru.

Uvedené nevýhody odstraňuje článekový parogenerátor, zvláště pro jaderné elektrárny, jehož Teplosměnná plocha je rozdělena ve smyslu proudění teplotního média paralelně do větví, přičemž každá větev je složena ze dvou nestejně dlouhých přímých svislých článků, zapojených ve smyslu proudění teplotního média v sérii podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že kratší články a delší články jsou uspořádány v paralelních vnitřních rovinách a paralelních

206908

vnějších rovinách, přičemž paralelní roviny vnitřní, v nichž jsou uspořádány kratší články jsou umístěny v prostoru mezi paralelními vnějšími rovinami, v nichž jsou umístěny delší články.

Výhoda tohoto provedení je v tom, že relativně velké kolektory, potřebné pro přívod a odvod primárního média, jsou uspořádány uvnitř sestavy parogenerátoru. Tím se stává parogenerátor velmi kompaktní a lze jej uspořádat do malého prostoru. Přitom si zachovává všechny přednosti článkových parních generátorů včetně možnosti havarijního dochlazování proudem vzduchu, který ochlazuje povrch článků parního generátoru.

Příklad provedení článkového parogenerátoru zvláště pro jaderné elektrárny je na obr. 1 a obr. 2, kde obr. 1 představuje řez parogenerátorem svislou rovinou a obr. 2 představuje půdorys parního generátoru.

Parní generátor podle vynálezu sestává z vstupní komory 1, na kterou jsou připojeny kratší články 2, spojené s delšími články 3. Delší články 3 jsou připojeny svým druhým koncem k výstupní komoře 4. Pro rozvod sekundárního média je na parním generátoru provedena horní komora 5 kratších článků 2, horní komora 6 delších článků 3, spodní komora 7 delších článků 3 a spodní komora 8 kratších článků 2. Celý parogenerátor je umístěn v izolační krabici 9, na které jsou provede-

ny otvory 10 pro vstup vzduchu a otvory 11 pro výstup vzduchu. Kratší články 2 jsou uspořádány do svislé stěny 12 kratších článků a delší články 3 jsou uspořádány do svislé stěny 13 delších článků.

Primární teplotonositel vstupuje vstupní komorou 1. je zaváděn do kratších článků 2, dále do delších článků 3, ze kterých vystupuje do výstupní komory 4. Sekundární teplotonositel vstupuje spodní komorou 7 delších článků 3. V delších článcích 3 je ohřáto sekundární médium, většinou voda, na teplotu sytosti a odpařeno na požadovanou suchost. Pak je zaváděno do horní komory 6 delších článků a odtud buď do separátoru, který není v obrázku zobrazen, anebo je sekundární médium zavedeno přímo do horní komory 5 kratších článků, ze které je převáděno do kratších článků 2, ve kterých je přehříváno a spodní komorou 8 kratších článků je vyvedeno z parního generátoru.

V izolační krabici 9 jsou vytvořeny otvory 10 pro vstup vzduchu a otvory 11 pro výstup vzduchu, kterými je v případě potřeby havarijního odvodu tepla z parního generátoru proháněn vzduch, odvádějící teplo z povrchu jednotlivých článků.

Článkový parní generátor zejména pro jaderné elektrárny podle tohoto vynálezu lze použít s malými úpravami i pro parní generátory s přirozenou cirkulací sekundárního média.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Článkový parogenerátor, zvláště pro jaderné elektrárny, jehož teplosměnná plocha je rozdělena ve smyslu proudění teplotonosného média paralelně do větví, přičemž každá větev je složena ze dvou nestejně dlouhých přímých svislých článků, zapojených ve smyslu proudění teplotonosného média v sérii, vyznačený tím, že kratší články (2) a delší články (3) jsou uspořádány v paralelních vnitřních rovinách (12) a paralelních vnějších rovinách (13), přičemž paralelní vnitřní roviny (12), v nichž jsou uspořádány kratší články (2) jsou umístěny v prostoru mezi paralelními vnějšími rovinami (13), v nichž jsou umístěny delší články (3).

2. Článkový parogenerátor podle bodu 1, vyznačený tím, že osa vstupní komory (1), výstupní komory (4), horní komory (5) kratších článků (2), horní komory (6) delších článků (3), spodní komory (7) delších článků (3) a spodní komory (8) kratších článků (2) leží v rovině symetrie kratších článků (2) a delších článků (3).

3. Článkový parogenerátor podle bodů 1, 2, vyznačený tím, že kratší články (2) jsou spolu s delšími články (3) obklopeny izolační krabicí (9) opatřenou otvory (10) pro vstup a otvory (11) pro výstup vzduchu pro dochlazování.

2 výkresy

