



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 280

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10 10 80
(21) PV 6845-80

(51) Int. Cl.³ G 21 D 5/00

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 06 84

(75)
Autor vynálezu KŘÍŽEK VLADIMÍR ing.CSc., BRNO

(54) Tělesový svislý parogenerátor sodíkem chlazených rychlých reaktorů

1

Vynález řeší tělesový svislý parogenerátor sodíkem chlazených rychlých reaktorů, který spojuje výhody tělesových a článkových parogenerátorů a zajišťuje maximální bezpečnost provozu, opravitelnost a vyměnitelnost jednotlivých částí.

Parogenerátory sodíkem chlazených rychlých reaktorů se konstruují jako článkové - modulové, či jako tělesové. Modulové, zejména mikromodulové, se vyznačují vyšší bezpečností provozu, vyžadují však velký obestavěný prostor a mají vyšší hmotnostní ukazatel, takže jejich ekonomické použití pro nejvyšší jednotky je problematické. Oproti tomu tělesové parogenerátory se sodíkovým teplosmitelcem mohou mít podstatně menší prostorový ukazatel, zejména půdorysný, a menší ukazatel hmotnostní a jeví se pro nejvyšší jednotky ekonomičtější. Jejich zásadní nevýhodou je však havarijní ohrožení provozu při průniku vody či páry do sodíku, které se s vývojem tepla a tlaku může lavinovitě šířit na sousední teplosměnné trubky parogenerátoru. Proto se v poslední době hledají taková řešení parogenerátoru, která by spojovala výhody tělesových a článkových parogenerátorů a odstraňovala jejich nevýhody. Bylo již navrženo řešení svislého parogenerátoru sodíkem chlazených rychlých reaktorů, kde teplosměnné trubky jsou umístěny na sousedních válcových plochách a jsou zavedeny do vstupních a výstupních kruhových komor, umístě-

ných v horizontálních rovinách nad sebou. Takovéto řešení je technologicky značně náročné, opravy lze provádět obtížně, každý kruhový element je prakticky jiný a ochranné pláště mohou kryt teplosměnné trubky jen částečně.

Uvedené nevýhody odstraňuje tělesový svislý parogenerátor sodíkem chlazených rychlých reaktorů tvořený tělesem parogenerátoru s vnitřními teplosměnnými trubkami podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že teplosměnné trubky tvoří dílčí článkové svazky uvnitř ochranného pláště, přičemž dílčí článkové svazky jsou zasunuty do tělesa parogenerátoru, který v horní části může být opatřen snímatelným víkem.

Dílčí článkové svazky lze jednoduše seriově vyrábět, kontrolovat, montovat do tělesa parogenerátoru, v případě poruchy těsnosti je zaslepovat, či vyměňovat za nové. Teplosměnné trubky jsou vzájemně vydilatovány zvlněním, zakotveny do trubkovnic a umístěny uvnitř ochranného pláště, takže tento celek tvoří dílčí článek, z kterých se vlastní parogenerátor skládá. V případě potřeby lze dílčí článek vyjmout vzhůru po odkrytí víka tělesa a znovu zasunout a zamontovat do tělesa. Přístup do tělesa je rovněž zajištěn průlezem ve víku. Přístup ke spodní části s přívodními trubkami je umožněn průlezovou svislou trubicou v ose tělesa parogenerátoru. Tato průlezná trubka, zaplněná inertním plynem, může být ve své spodní části opatřena průtržnou membránou, takže v případě náhlého zvýšení tlaku v sodíku v důsledku průniku vody či páry napomáhá k urychlení poklesu sodíku v tělese a ke snížení tlakové vody v tělese. Pro zajištění ochrany teplosměnných trubek po jejich celé délce mají ochranné pláště vstupní či výstupní otvory pro průtok sodíku umístěny tak, aby u sousedních plášťů nebyly umístěny proti sobě. Rychlé vypouštění sodíku z tělesa v případě nedovoleného vzrůstu tlaku na straně sodíku zajišťuje bezpečnostní průtržná membrána s výpustí sodíku ve spodní části tělesa. Pro zvýšení bezpečnosti jsou příváděcí vodní trubky a vyváděcí parovodní trubky v části ponořené v sodíku dvoustěnné. Indikátor těsnosti průniku vody či páry do sodíku, např. na principu měření obsahu vodíku v inertním plynu - argonu - nad hladinou sodíku, působí na uzavření armatury vstupního horního sodíkového potrubí a na urychlené vypouštění sodíku z tělesa parogenerátoru. Vodící distanční přepážky v tělese zajišťují snadné vkládání dílčích článkových svazků pláštěm a současně usměrňují průtok sodíku do dílčích článkových svazků.

Příklad provedení tělesového svislého parogenerátoru podle vynálezu je na připojeném výkrese, kde obr. 1 představuje v řezu nárys a obr. 2 v řezu půdorys tělesového svislého parogenerátoru sodíkem chlazených rychlých reaktorů.

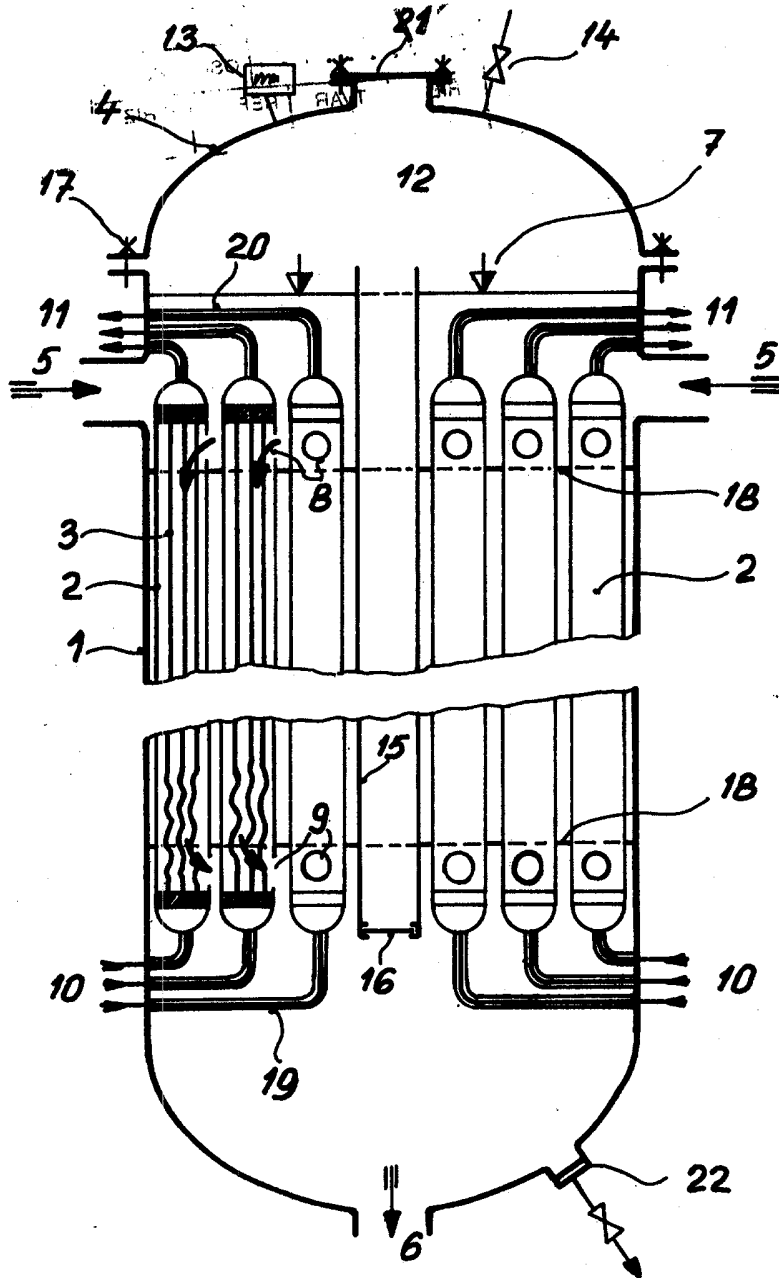
Svislý tělesový plášť 1, který je s výhodou v horní části opatřen snímatelným víkem 4, spojeným s přírubou 17, je zaplněn sodíkem s hladinou 7, který se přivádí horními hrdly 2 a vypouští spodním hrdlem 6. V sodíku jsou ponořeny a obtékány teplosměnné trubky 3, které tvoří dílčí článkové svazky uvnitř ochranného pláště 2. Tyto dílčí článkové svazky jsou zasunuty do tělesa 1 parogenerátoru a distancovány přepážkami 18,

které současně usměrňují a vytěsňují průtok sodíku do ochranných plášťů 2 a kolem teplosměnných trubek 3. Dílčí článkové svazky lze seriově vyrábět, dobře kontrolovat, přepravovat, montovat a v případě potřeby zaslepovat, či vyměňovat. Teplosměnné trubky 3, zakotvené do trubkovic, mohou být s výhodou vzájemně vydílatovány vlnami. Vstupní otvory 8 pro vstup sodíku a pro výstupní otvor 9 sodíku z ochranného pláště 2 jsou umístěny tak, aby u sousedních ochranných plášťů 2 nebyly umístěny proti sobě. Tím jsou teplosměnné trubky 3 chráněny ochrannými plášťi 2 po celé délce. Pro případ revizí či oprav je v ose tělesa 1 umístěna průlezná bezpečnostní trubka 15, která může být ve svém spodním konci opatřena bezpečnostní membránou 16. V případě náhlého zvýšení tlaku v tělese 1 parogenerátoru, bezpečnostní membrána 16 praskne a sníží se tlaková vlna. Mimo to je ve spodní části tělesa 1 parogenerátoru umístěna bezpečnostní průtržná membrána 22 s výpustí sodíku. Pro zvýšení bezpečnosti jsou příváděcí vodní trubky 19 a vyváděcí parovodní trubky 20 v části ponořené do sodíku dvoustěnné. Vnější příváděcí vodní trubky 10 a vnější vyváděcí parovodní trubky 11 mimo těleso 1 parogenerátoru jsou jednostěnné. Víko 4 tělesa 1 parogenerátoru je s výhodou opatřeno průlezným otvorem 21, přívodem 14 inertního plynu - argonu a indikátorem 13 těsnosti, např. na principu měření H_2 v argonovém polštáři 12.

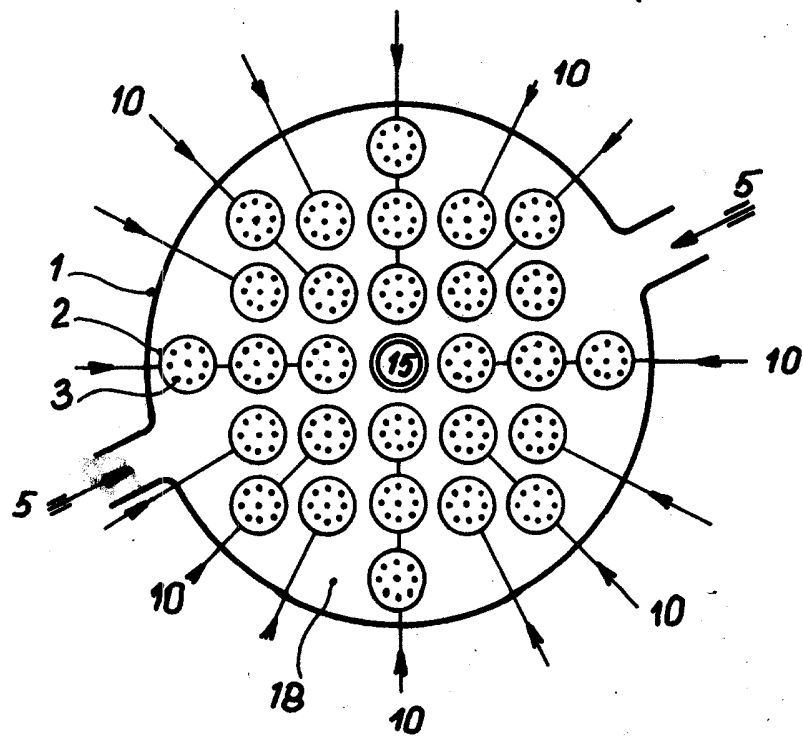
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Tělesový svislý parogenerátor sodíkem chlazených rychlých reaktorů tvořený tělesem parogenerátoru s vnitřními teplosměnnými trubkami vyznačený tím, že teplosměnné trubky (3) tvoří dílčí článkové svazky uvnitř ochranného pláště (2), přičemž dílčí článkové svazky jsou zasunuty do tělesa (1) parogenerátoru.
2. Tělesový svislý parogenerátor podle bodu 1 vyznačený tím, že teplosměnné trubky (3) jsou opatřeny dilatačními vlnami (23).
3. Tělesový svislý parogenerátor podle bodu 1 vyznačený tím, že ochranné pláště (2) svazků teplosměnných trubek (3) mají vstupní otvory (8) a výstupní otvory (9) pro průtok sodíku umístěny tak, aby u sousedních plášťů (2) nebyly umístěny proti sobě.
4. Tělesový svislý parogenerátor podle bodu 1 vyznačený tím, že v ose tělesa (1) parogenerátoru je umístěna průlezná bezpečnostní trubka (15).
5. Tělesový svislý parogenerátor podle bodu 4 vyznačený tím, že průlezná bezpečnostní trubka (15), je ve svém spodním konci opatřena průtržnou membránou (16).
6. Tělesový svislý parogenerátor podle bodu 5 vyznačený tím, že ve spodní části tělesa (1) je umístěna bezpečnostní průtržná membrána (22) s výpustí sodíku.
7. Tělesový svislý parogenerátor podle bodu 1, vyznačený tím, že příváděcí vodní trubky (19) a vyváděcí parovodní trubky (20) k teplosměnným trubkám (3) v části ponořené v sodíku jsou dvoustěnné.
8. Tělesový svislý parogenerátor podle bodu 1 vyznačený tím, že těleso (1) parogenerátoru je v horní části opatřeno snímatelným víkem (4).
9. Tělesový svislý parogenerátor podle bodu 8 vyznačený tím, že víko (4) tělesa (1) parogenerátoru je opatřeno průlezným otvorem (21), přívodem (14) inertního plynu a indikátorem (13) těsnosti.
10. Tělesový svislý parogenerátor podle bodu 1 vyznačený tím, že v tělese (1) parogenerátoru jsou umístěny vodící - distanční přepážky (18).

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2