



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 053

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 10 78
(21) PV 7004-78

(51) Int. Cl.⁷ G 21 D 5/08

(40) Zveřejněno 31 05 79
(45) Vydáno 01 05 82

(75)
Autor vynálezu MATAL OLDŘICH ing.CSc.
MARTOCH JOSEF ing.
TOMEŠ VÁCLAV ing., BRNO

(54) Parní generátor s dvojitými teplosměnnými trubkami

1

Vynález řeší parní generátor s dvojitými teplosměnnými trubkami.

Konstrukce parních generátorů, zejména parních generátorů pro elektrárny s rychlými reaktory, lze rozdělit podle provedení teplosměnných trubek na typy s trubkami s jednoduchou stěnou a na typy s trubkami se zdvojenou stěnou, popřípadě s trubkami vícestěnnými. Trubky se zdvojenou stěnou nebo též trubky dvojitě mohou být vytvořeny tak, že se dvě trubky na sebe buď navléknou nebo obě trubky vytváří mezi sebou meziprostor po celém obvodu nebo pouze v jeho části. Meziprostor se buď vyplňuje pevnou látkou nebo častěji tekutinou. V případě, že je meziprostor vyplněn kapalinou, pak u dosud známých provedení je meziprostor napojen na pomocné nádrže, které slouží hlavně jako nádrže expanzní, vyrovnávající zvětšení objemu kapaliny s teplotou. Kromě toho se dosud dvojitě trubky s meziprostorem zaplněným kapalinou orientovaly převážně horizontálně nebo tvarovaly do šroubovice. U těchto známých konstrukcí je nevýhodné, že ke každému parnímu generátoru je třeba dalších expanzních nádrží, a že dvojitě trubky se musí tvarovat, ohýbat s nemalými potížemi a bez možnosti plné kontroly kvality povrchu. Navíc parní generátory s horizontálními trubkami zaujímají zpravidla neúměrně velkou půdorysnou plochu. Je-li parní generátor řešen jako článkový, pak je ke každému článku dosud třeba alespoň jedna expanzní nádrž, což zvyšuje pořizovací náklady a zhoršuje celou konstrukci parního generátoru.

Uvedené nevýhody odstraňuje parní generátor s dvojitými teplosměnnými trubkami podle vynálezu. Podstata vynálezu záleží v tom, že v horní části svisle orientovaného parního generátoru je vytvořen první indikační prostor s volnou hladinou indikační kapaliny a v jeho spodní části je vytvořen druhý indikační prostor zcela zaplněný indikační kapalinou, přičemž oba prostory jsou propojeny meziprostory dvojitých trubek.

Na první indikační prostor je napojeno alespoň jedno čidlo havarijní signalizace a plnicí potrubí indikační kapaliny a ke druhému indikačnímu prostoru, opatřenému signalizací zaplnění je připojeno přívodní potrubí s alespoň jedním uzávěrem a čidlem zaplnění.

Po smontování parního generátoru osazeného s výhodou minimálně tvarovanými dvojitými teplosměnnými trubkami se provede napuštění indikační kapaliny, s výhodou tekutého sodíku, plnicí potrubím z plnicího zařízení a zároveň i do meziprostorů dvojitých trubek. Dojde-li za provozu parního generátoru s dvojitými teplosměnnými trubkami a vyhřívaného tekutým sodíkem k poruše jedné ze stěn dvojité trubky, pak dojde buď k průniku sodíku do meziprostoru, což znamená čidlo havarijní signalizace nebo, poruší-li se druhá stěna, dojde k průniku vody nebo vodní páry do indikační kapaliny v meziprostoru. Je-li indikační kapalinou sodík, dojde k reakci sodíku v meziprostoru s pronikající vodou. Důsledky této reakce jsou zmírněny malými reagujícími objemy, na druhé straně však zcela stačí pro rychlou signalizaci poruchy čidlem havarijní signalizace. Jak ukázaly experimenty, je velmi výhodné z hlediska spolehlivé signalizace orientovat parní generátor vertikálně. Kromě toho vzhledem k volné hladině indikační kapaliny v prvním indikačním prostoru není třeba zvláštních nádrží pro zachycení tlakových a objemových změn.

Výhodou parního generátoru řešeného podle vynálezu je, že odpadá jednak nutnost přídavných expanzních nádrží k parnímu generátoru a jednak lze parní generátor zaplňovat indikační kapalinou, např. sodíkem, až v elektrárně po montáži. Další výhodou je, že ve vertikálním parním generátoru s dvojitými teplosměnnými trubkami lze při uspořádání podle vynálezu lépe zaznamenávat eventuelní poruchy stěn dvojitých trubek.

Příklad provedení parního generátoru s dvojitými teplosměnnými trubkami podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, představujícím řez parním generátorem vyhřívaným tekutým sodíkem s dvojitými teplosměnnými trubkami.

Ve vertikálně orientovaném parním generátoru tvořeném obalovou trubkou 1 jsou uloženy dvojité teplosměnné trubky 3 s meziprostory 2 zaplněnými indikační kapalinou 8, např. sodíkem. V horní části parního generátoru je vytvořen první indikační prostor 4 s volnou hladinou 7 indikační kapaliny 8, na který je napojeno plnicí potrubí 6 dále spojené s plnicím zařízením 18 a alespoň jedno čidlo 9 havarijní signalizace. V dolní části parního generátoru je vytvořen druhý indikační prostor 5 zcela zaplněný indikační kapalinou 8, ke kterému je připojeno čidlo 12 zaplnění a přívodní potrubí 10 s alespoň jedním uzávěrem 11. První 4 i druhý 5 indikační prostor jsou propojeny meziprostory 2 dvojitých teplosměnných trubek 3.

Sodík ohřívající vodu a páru v parním generátoru vstupuje do něho nátrubkem 14, proudí mezitrubkovým prostorem 13 a opouští jej nátrubkem 15. Voda vstupuje do parního generátoru nátrubkem 17 umístěným v dolní části obalové trubky 1 a vyrobená pára vystupuje nátrubkem 16. Pro takovýto parní generátor je výhodné volit jako indikační kapalinu 8 tekutý sodík.

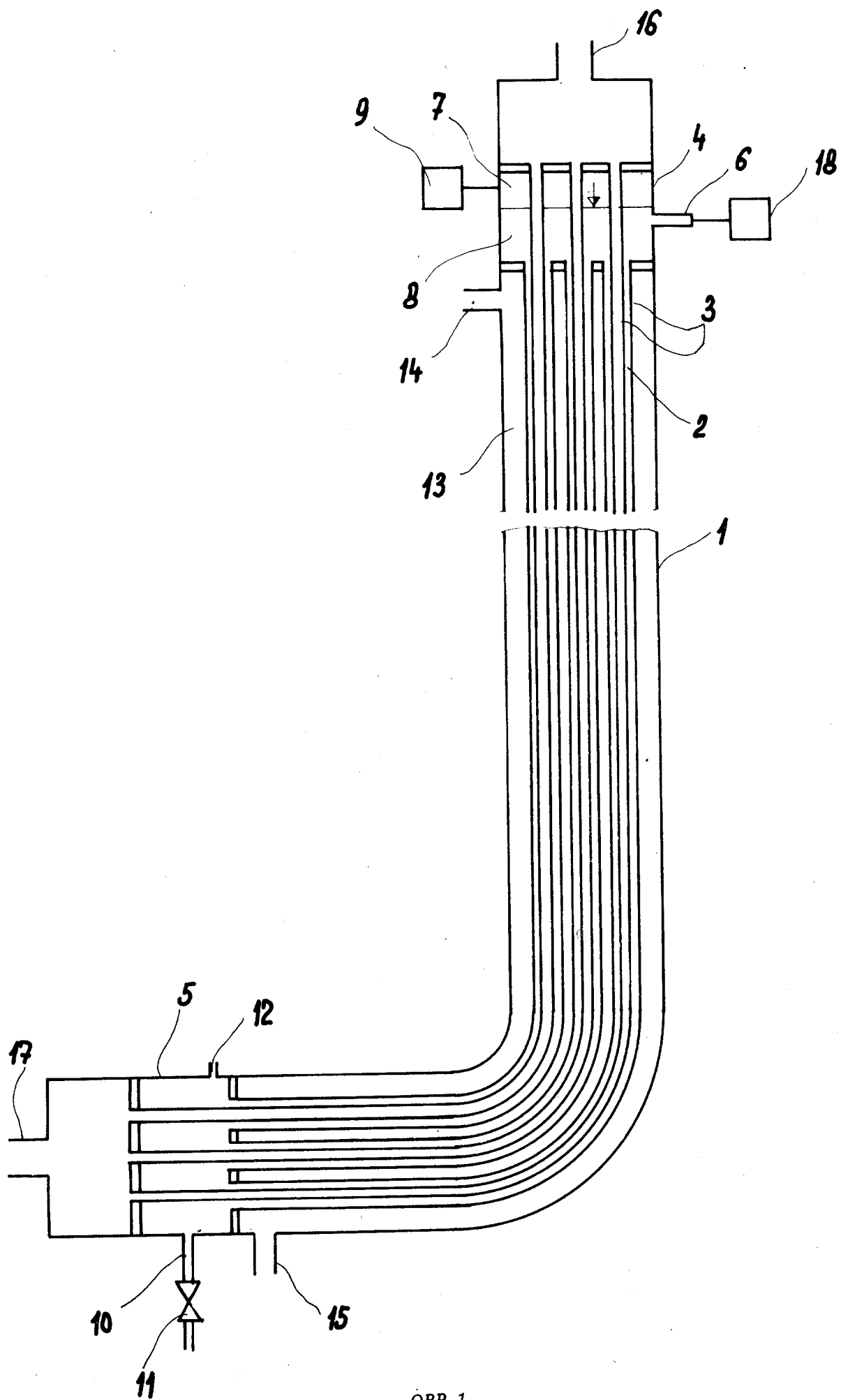
Pro napuštění indikační tekutiny 8 se využívá plnicí potrubí 6, plnicí zařízení 18, přívodní potrubí 10 a uzávěr 11. Zaplnění se kontroluje čidlem 12 zaplnění a provede se tak, aby při všech provozních stavech parního generátoru byla v prvním indikačním prostoru 4 volná hladina 7 indikační kapaliny 8.

V případě porušení těsnosti stěny dvojité teplosměnné trubky 3 ze strany sodíku, který je v mezitrubkovém prostoru 13, dojde zpravidla k vyrovnání tlaků v obou prostorech, což znamená čidlo 2 havarijní signalizace. V případě porušení stěny dvojité teplosměnné trubky 3 ze strany vody či vodní páry, pronikne voda do meziprostoru 2 s indikační kapalinou 8. Je-li jí sodík, pak dojde k reakci, jejíž projev není osudný pro parní generátor, ale je dostatečně intenzivní pro rychlou a spolehlivou signalizaci havárie čidlem 2 havarijní signalizace, zejména jsou-li dvojité teplosměnné trubky 3 orientovány převážně vertikálně. Výhodou volné hladiny 7 indikační kapaliny 8 v popisovaném případě je kromě zachycení změn objemu indikační kapaliny 8 s teplotou uvnitř parního generátoru ještě to, že prostor nad volnou hladinou 7 slouží k utlumení zejména tlakových projevů havarijní situace.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Parní generátor s dvojitými teplosměnnými trubkami, vyznačující se tím, že v jeho horní části je vytvořen první indikační prostor (4) s volnou hladinou (7) indikační kapaliny (8) a v jeho dolní části je vytvořen druhý indikační prostor (5) zcela zaplněný indikační kapalinou (8), přičemž oba prostory jsou propojeny meziprostory (2) dvojitých trubek (3).
2. Parní generátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že na první indikační prostor (4) je napojeno alespoň jedno čidlo (9) havarijní signalizace a plnicí potrubí (6) indikační kapaliny (8).
3. Parní generátor podle bodů 1, vyznačující se tím, že ke druhému indikačnímu prostoru (5) je připojeno přívodní potrubí (10) s alespoň jedním uzávěrem (11) a čidlem (12) zaplnění.

1 výkres



ÖBR. 1