



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233 929

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 31 08 83
(21) (PV 6280-83)

(51) Int. Cl.³ F 28 B 9/08

(40) Zveřejněno 13 08 84
(45) Vydáno 01 03 87

(75)

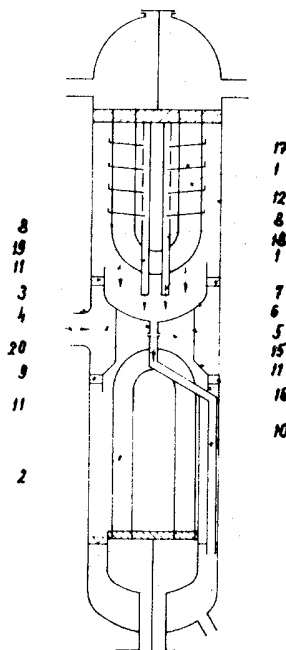
Autor vynálezu

KUGLER VLADIMÍR ing.,
MARTOCH JOSEF ing.,
KŘÍŽEK VLADIMÍR ing. CSc.,
STRMISKA FRANTIŠEK ing. CSc., BRNO

(54)

Svislý výměník tepla

U provedení svislého výměníku podle vynálezu je do prostoru mezi horní vlásenkový trubkový svazek a dolní vlásenkový trubkový svazek v místě přívodního nátrubku topné páry vložena vestavba, která sestává z vestavbového pláště, ze sběrače kondenzátu se zaústěnými spádovými trubkami horního vlásenkového svazku, dále z alespoň ve dvou vodorovných rovinách rozmístěných upevňujících elementů, přičemž tato vestavba tvoří jeden nerozebiratelný celek, uchycený upevňujícími elementy k vnitřnímu povrchu pláště výměníku. Vynález je možno využít jak v klasické, tak v nukleární energetice.



Vynález se týká svislého výměníku tepla se dvěma, proti sobě svisle umístěnými vlásenkovými trubkovými svazky a kondenzací topné páry v mezitrubkovém prostoru trubkových svazků.

Výměníky tepla s kondenzací topné páry v mezitrubkovém prostoru se navrhují a vyrábějí buď horizontální anebo vertikální. Klasickým horizontálním výměníkem tohoto typu je kondenzátor parní turbíny nebo ležatý nízkotlaký ohřívák kondenzátorové konstrukce. Typickým představitelem vertikálního výměníku tohoto typu je vlásenkový ohřívák kondenzátu, který bývá jak v provedení s vodní komorou nahoře, tak s vodní komorou dole. Kondenzát proudí uvnitř vlásenek svazku a topná pára vyplňuje mezitrubkový prostor. Kondenzát, tvořící se na vnějším povrchu vlásenkových trubek, stéká po svislých úsecích svazku a v pravidelných roztečích je sbírán mezistěnami, které ho zavádí do spádových trubek. Ty ho dále vyvádí ze svazku a vedou do sběrače kondenzátu. Rozteč mezistěn je volena tak, aby na trubkách nevznikala příliš tlustá vrstva kondenzátu, která pak zhoršuje přestupní součinitel, což má vliv na výkon výměníku. Přívod páry do mezitrubkového prostoru bývá řešen jako boční na vhodné výškové úrovni nebo jako osový buď směrem dolů, je-li vodní komora dole nebo směrem nahoru, je-li vodní komora nahoře. Proti vstupnímu nátrubku bývá umístěn ochranný plech trubkového svazku. V mnoha případech, daných schematem zapojení, je nutno do ohříváku kondenzátu přivést ještě kondenzát z vyššího ohřívacího stupně, tzv. kaskádu. Tento kondenzát seběžně zavádí do parního prostoru ve spodní části výměníku, mezi vlásenkový trubkový svazek a sběrač kondenzátu. Přiváděný kondenzát je zaveden do komory s šikmo dolů vrtanými otvory, jimiž tryská ven a mísí ve sběrači kondenzátu se vzniklým kondenzátem. Takovéto uspořádání vychází z požadavku, aby se tento kondenzát nedostal do trubky vlásenkového svazku.

Svislý výměník tepla se dvěma samostatnými vlásenkovými svislými svazky je znám pouze z návrhu. V tomto návrhu jsou v podstatě sloučena obě známá řešení vlásenkových výměníků a to vlásenkový výměník s vodní komorou nahoře a vlásenkový výměník s vodní komorou dole. Oba výměníky mají jeden společný vnější plášť a mezitrubkový

prostor s bočním vstupem topné páry, cloněným ochranným plechem. Sběr kondenzátu je proveden u obou trubkových svazků již dříve popsaným způsobem, avšak u horního svazku je tento kondenzát zaveden do jedné centrální spádové trubky, kdežto u dolního svazku je zaváděn do mezitrubkového prostoru vytvořeného zevnitř centrální spádovou trubkou horního svazku a z venku soustřednou vnější spádovou trubkou dolního svazku. Obě soustředné trubky prochází trubkovnicí dolního svazku, dolní vodní komorou ven z výměníku. U svislého výměníku se dvěma samostatnými svislými trubkovými svazky nad sebou je žádoucí dokonalé oddělení obou trubkových svazků také ze strany vznikajícího kondenzátu z topné páry, při současném jejím přívodu k oběma těmto svazkům. Navrhované řešení svislého výměníku tepla se dvěma samostatnými svislými trubkovými svazky řeší dvouúčelové užití výměníku, ovšem neřeší přívod kondenzátu z vyššího ohřívacího stupně.

Uvedený nedostatek odstraňuje a požadavky kladené na oddělení obou trubkových svazků ze strany vznikajícího kondenzátu a na usměrnění a rozdělení vstupující topné páry do obou trubkových svazků splňuje svislý výměník tepla podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že do prostoru mezi horní a dolní vlásenkový trubkový svazek v místě přívodního nátrubku topné páry je vložena vestavba, sestávající z vestavbového pláště, ze sběrače kondenzátu se zaústěnými spádovými trubkami horního vlásenkového trubkového svazku a s alespoň jedním nátrubkem odvodňovacího potrubí a z alespoň ve dvou vodorovných rovinách rozmístěných upevňujících elementů, přičemž vestavba tvoří jeden nerozebíratelný celek, uchycený upevňujícími elementy k vnitřnímu povrchu pláště výměníku a je s výhodou vybavena sběracím talířem zkapávajícího kondenzátu, kolektorem přiváděného kondenzátu, kuželovým rozšířením a línkem.

Výhoda svislého výměníku podle vynálezu spočívá v tom, že výměník umožňuje přívod kondenzátu z vyššího ohřívacího stupně. Tento přiváděný kondenzát se ve sběrači kondenzátu mísí s kondenzátem tvořícím se na trubkách horního vlásenkového svazku a je odváděn nátrubkem ve dně sběrače kondenzátu do odvodňovacího potrubí. Toto odvodňovací potrubí je s výhodou vedeno vně dolního vlásenkového trubkového svazku, čímž se jednak usnadní montáž výměníku a jednak toto potrubí nebrání v zabíhání páry do spodního svazku. Další výhodou je to, že vestavba, sestávající z vestavbového pláště a sběrače kondenzátu, resp. doplněna sběracím talířem zkapávajícího kondenzátu, odděluje horní trubkový svazek od spodního, čímž nemůže docházet ke

stékání kondenzátu na dolní trubkový svazek. Jinou a další výhodou je, že vestavba spolu s obalovým pláštěm tvoří vstupní parní komoru, odkud je topná pára stejnoměrně rozváděna k hornímu a dolnímu trubkovému svazku. Vestavbový plášť spolu s kuželovým rozšířením a límcem na jedné straně a sběračem kondenzátu, resp. sběračem kondenzátu a sběracím talířem na druhé straně chrání trubkové svazky před následky bočního vstupu topné páry. Další a v neposlední řadě významnou výhodou je usnadnění montáže výměníku, kdy do pláště se vevaří vestavba jako celek, včetně odvodňovacího potrubí a potom se z obou stran vsunou do pláště trubkové svazky. Výhodou rovněž je i to, že toto řešení dává předpoklady pro oddělení kondenzátů vzniklých na jednotlivých trubkových svazcích. Tento požadavek může vyvstat v souvislosti s netěsnostmi na svazku, jímž protéká méně kvalitní voda. A konečně výhodou u svislého výměníku s vestavbou, umístěnou mezi horní a dolní trubkový svazek je i to, že ve sběrači kondenzátu lze udržívat za provozu hladinu kondenzátu a odvodňovacím potrubím ho vyvést ven z výměníku. Tímto způsobem je provedeno oddělení kondenzátů vzniklých na horním a dolním trubkovém svazku, udržování samostatných hladin a samostatné jejich vyvedení ven z výměníku.

Příklad provedení svislého výměníku tepla podle vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, kde obr. 1 představuje podélný řez výměníkem a obr. 2 i obr. 3 pak výřez střední částí výměníku.

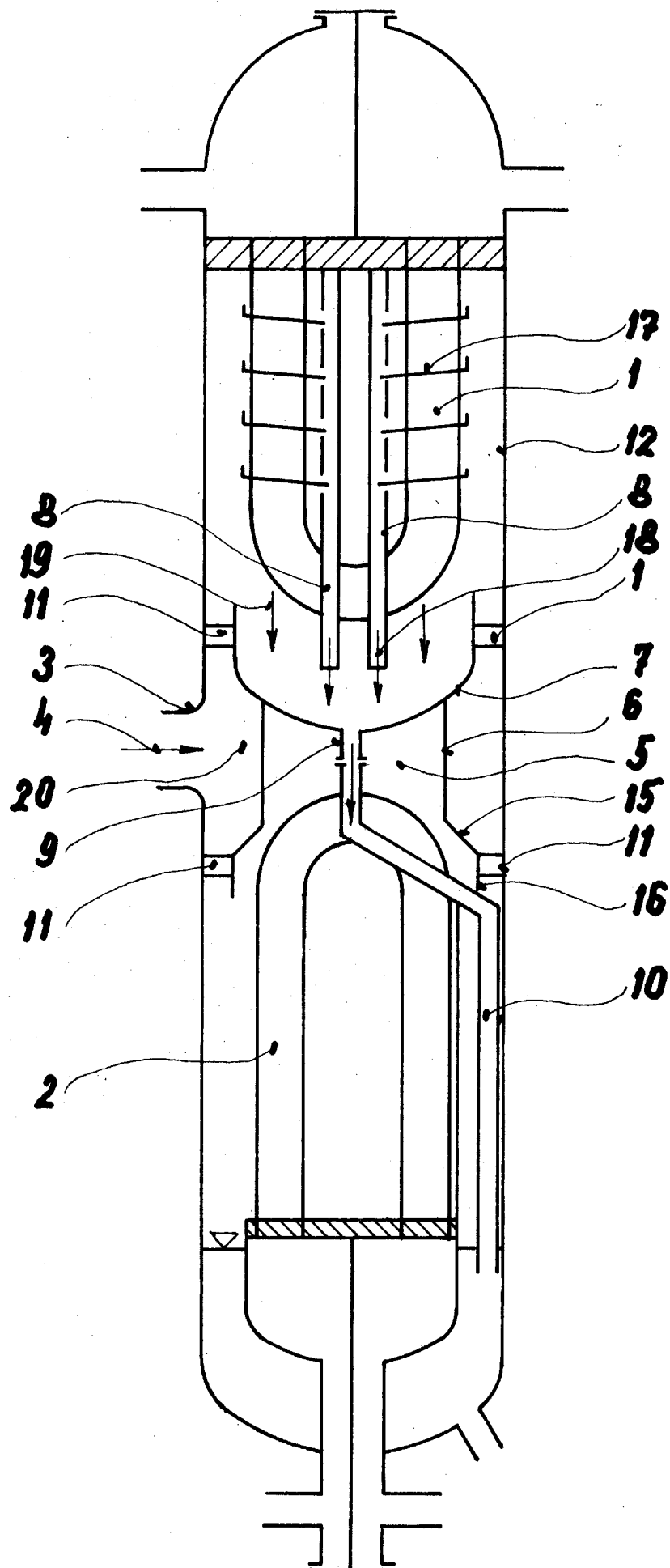
Na podélném řezu výměníku (obr.1) je vidět, že do prostoru mezi vlásenkovým trubkovým svazek 1 a dolní vlásenkový trubkový svazek 2 je vložena v místě přívodního nátrubku 3 vstupující topné páry 4 vestavba 5, sestávající z vestavbového pláště 6, ze sběrače kondenzátu 7 se zaústěnými spádovými trubkami 8 horního vlásenkového trubkového svazku 1 a s jedním nátrubkem 9 odvodňovacího potrubí 10 a z upevňujících elementů 11 rozmístěných ve dvou vodorovných rovinách. Vestavba je dále opatřena kuželovým rozšířením 15 a límcem 16. Kondenzát, tvořící se na trubkách horního trubkového svazku 1 je sbírán mezistěnami 17 a zaváděn do spádových trubek 8. Ve sběrači kondenzátu 7 se mísí vystupující kondenzát 18 ze spádových trubek 8 se zkapávajícím kondenzátem 19 ze zaoblené části horního vlásenkového trubkového svazku 1. Ze sběrače kondenzátu 7 je pak kondenzát vyveden nátrubkem 9 do odvodňovacího potrubí 10. Plášť vestavby 6 spolu s vnějším pláštěm 12 tvoří ve výměníku parní komoru 20, do níž vstupuje topná pára 4 nátrubkem 3. Z parní komory 20 je pára rozváděna do horního trubkového svazku 1 a dolního trubkového svazku 2 a usměr-

ňují do něj vstup topné páry. Celá vestavba tvoří nerozebiratelný celek přichycený nepřevňujícími elementy 11 k vnitřnímu povrchu pláště 12 výměníku.

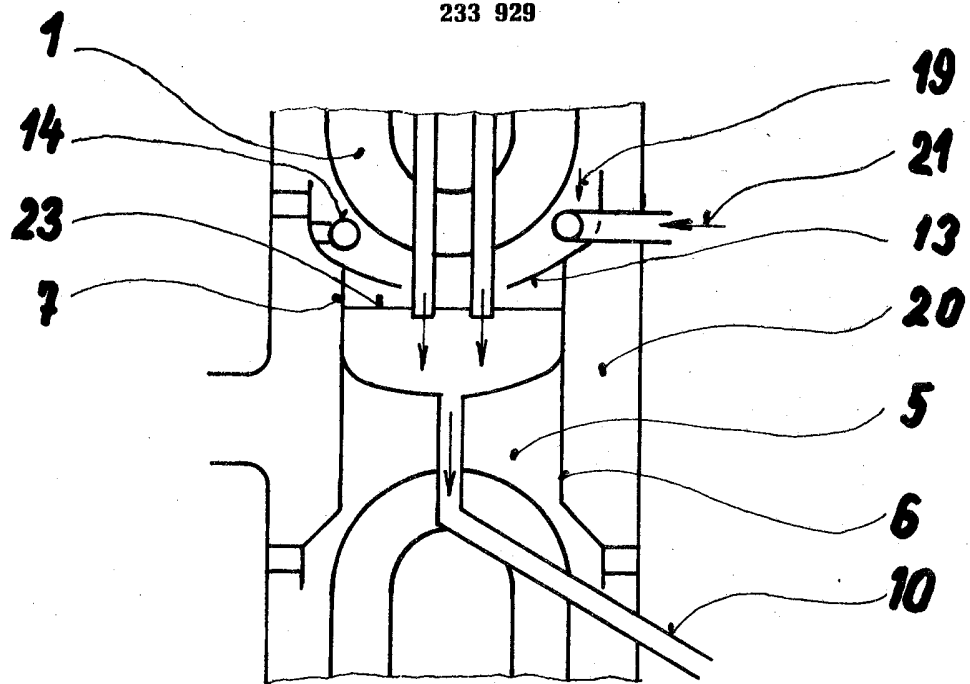
Obr. 2 představuje výřez střední části výměníku s vestavbou 5 vybavenou sběracím talířem 13 zkapávajícího kondenzátu 19 z horního trubkového svazku 1 a kolektoru 14 přiváděného kondenzátu 21 z výměníku vyššího stupně, umístěným v prostoru sběracího talíře 13. Sběrací talíř 13 zasahuje nad sběrače kondenzátu 7 a tvoří jeho víko, bránící rozstříkávání kondenzátu. Ve sběrači kondenzátu 7 je udržována hladina 23 a odvodňovací potrubí 10 prochází pláštěm 12 ven z výměníku. Sběrač kondenzátu 7 a plášť 6 vestavby může mít v tomto případě menší průměr, což je výhodné pro vytvoření většího objemu parní komory 20.

Na obr. 3 je zobrazen opět výřez střední části výměníku s vestavbou 5, taktéž vybavenou sběracím talířem 13 a kolektorem 14 přiváděného kondenzátu 21 z výměníku vyššího stupně, umístěným pod středním talířem 13. Kondenzát vystupuje z kolektoru otvory 22 přímo do prostoru sběrače 7, míchá se s kondenzátem 18 vystupujícím ze spádových trubek 8 a dále z něho vystupuje nátrubkem 9 navazujícím na odvodňovací potrubí 10.

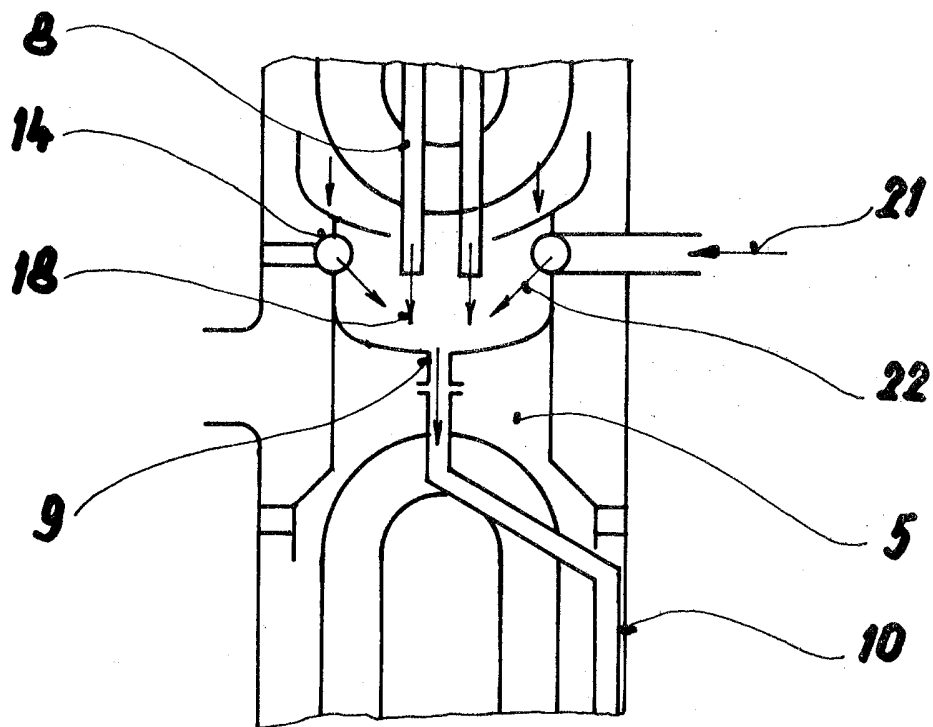
1. Svislý výměník tepla se dvěma, proti sobě svisle umístěnými vlásenkovými trubkovými svazky, s bočním vstupem tepné páry a její kondenzací v mezitrubkovém prostoru, vyznačený tím, že do prostoru mezi horní vlásenkový trubkový svazek (1) a dolní vlásenkový trubkový svazek (2) v místě přívodního nátrubku (3) tepné páry (4) je vložena vestavba (5), sestávající z vestavbového pláště (6), ze sběrače (7) kondenzátu se zaústěnými spádovými trubkami (8) horního vlásenkového svazku (1) a s alespoň jedním nátrubkem (9) odvodňovacího potrubí (10) a z alespoň ve dvou vodorovných rovinách rozmístěných upevňujících elementů (11), přičemž vestavba (5) tvoří jeden nerezebíratelný celek, uchycený upevňujícími elementy (11) k vnitřnímu povrchu pláště (12) výměníku.
2. Svislý výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že vestavba (5) je vybavena sběracím talířem (13) zkapávajícího kondenzátu z horního vlásenkového trubkového svazku (1).
3. Svislý výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že vestavba (5) je opatřena kolektorem (14) přiváděného kondenzátu (21) z výměníku vyššího stupně.
4. Svislý výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že vestavbový plášť (6) je opatřen kuželovým rozšířením (15) a límcem (16).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3