



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212119

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 03 10 80
(21) (PV 6671-80)

(51) Int. Cl.³
F 28 D 7/06
F 28-B 1/02

(40) Zveřejněno 31 07 81

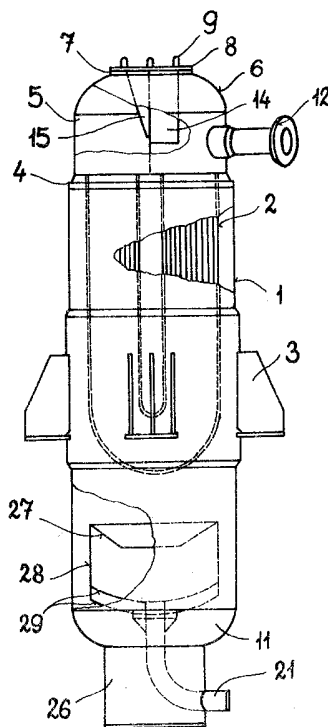
(45) Vydáno 15 05 84

(75)
Autor vynálezu

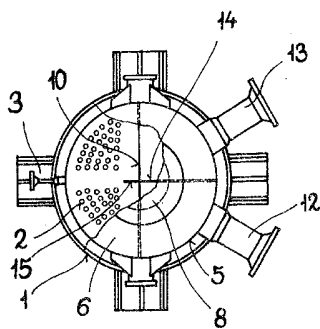
MARTAN MOJMÍR, KOSÍK ZDENĚK, BRNO, JIRUŠEK OLDŘICH, ŠLAPANICE U BRNA,
STEJSKAL LUBOMÍR, NOSISLAV, TRÁVNÍČEK JOSEF, BRNO

(54) Tepelný výměník

U tepelného výměníku podle vynálezu je komorová část komorovou vestavbou rozdělena do vzájemně oddělených komorových prostorů. Komorová vestavba sestává z pevného přepážkového dílu, tvořeného komorovými přepážkami, ustavenými uvnitř komorového pláště a oddělujícími u každého trubkového svazku jeho vstupní konec od výstupního konce a z výsuvného přepážkového dílu, tvořeného víkovými přepážkami, upevněnými na odnímatelném víku komorové části a zasahujícími do výřezů komorových přepážek. Stykové plochy víkových přepážek jsou ve výřezích komorových přepážek utěsněny.



Obr. 1



Obr. 2

Vynález se týká tepelného výměníku, zejména vícecestného tlakového tepelného výměníku pro tepelně energetická zařízení, jako kondenzační elektrárny, obsahující parní nebo spalovací turbinové jednotky s regeneračními okruhy, dále kompresorovny, výměňkové stanice pro vytápění a podobně.

Tepelné výměníky, používané u výše uvedených energetických zařízení, jsou zpravidla opatřeny soustavami trubkovitých kanálů, jejichž stěnami jsou teplosměnné látky navzájem odděleny, přičemž vnitřním prostorem těchto kanálů proudí voda a mezitrubkovým prostorem proudí pára. Uspořádání trubkovitých kanálů ve vnitřním prostoru výměňkového pláště nedoznává během vývoje podstatných a trvalých změn. Celkem malé změny lze zaznamenat pouze v uspořádání mezistěn, ustavených ve vnitřním prostoru výměňkového pláště a sloužících k vyztužení teplosměnných trubek a k usměrnění toku teplosměnné látky mezitrubkovým prostorem, a dále ve vnitřních vestavbách, umožňujících zjišťovat množství i místní rozložení nezkondenzovatelných plynů v tomto mezitrubkovém prostoru. Vzdušinové polštáře z nezkondenzovatelných plynů totiž zmenšují efektivní teplosměnnou plochu, a tím i výkon celého teplosměnného výměníku.

Hlavní část nezkondenzovatelných plynů do mezitrubkového prostoru proniká z vnějšího ovzduší netěsnostmi v přírubových spojkách, určitý podíl těchto plynů se sem dostává s přiváděnou parou. Trvalým zdrojem potíží, a tím i jednou z hlavních příčin konstrukčních změn a vývoje tepelných výměníků tohoto tak zvaného vlásničkového typu je tedy konstrukční řešení jejich komorových částí včetně jejich spojení s výměňkovými částmi.

U prvního známého konstrukčního řešení tepelného výměníku vlásničkového typu je jeho komorová část k trubkovnici a výměňkovému plášti výměňkové části připevněna dvojitým přírubovým spojem, u něhož je mezi přírubou vodní komory a přírubou výměňkového pláště dlouhými průběžnými šrouby axiálně sevřena trubkovnice s letmo ukotvenými vlásničkovými teplosměnnými trubkami. Tento dvojitý přírubový spoj se u tepelných výměníků větších rozměrů stává při vyšších tlacích a za větších teplotních změn v některých případech netěsným.

Proto u druhého známého provedení tepelného výměníku vlásničkového typu byl původní dvojitý přírubový spoj nahrazen dvěma jednoduchými přírubovými spoji, z nichž první přírubový spoj mezi výměňkovým pláštěm a trubkovnicí je upraven po obvodu trubkovnice a druhý přírubový spoj mezi trubkovnicí a vodní komorou je vzhledem k prvnímu koncentricky upraven na menším průměru. Poměrně velké rozměrové změny trubkovnice způsobené jejími tepelnými i tlakovými deformacemi, zejména vzhledem k vodní komoře, se i u tohoto druhého známého provedení projevují občasnými netěsnostmi, a to hlavně ve druhém přírubovém spoji.

Podstatné zlepšení těsnicího účinku bylo u třetího známého provedení tepelného výměníku dosaženo hlavně axiálním odsunem druhého přírubového spoje. Tepelný výměník ve třetím známém provedení má mezi oběma přírubovými spoji vytvořenu válcovitou vodní komoru, jež je jedním svým koncem axiálně přivařena k trubkovnici a na druhém svém konci má čelně přivařenou přírubu pro víko. Zlepšeného těsnicího účinku však bylo u zmíněného třetího známého provedení tepelného výměníku dosaženo na úkor vyšší spotřeby materiálu, zvětšení složitosti konstrukce i pracnosti výroby. Dále nutným zvětšením přepážek v poměrně úzké vodní komoře se zhoršil přístup k čelům teplosměnných trubek v trubkovnici při montáži i opravách.

Velkou část výše uvedených nevýhod dosud vyráběných a používaných tepelných výměníků vlásničkového typu odstraňuje tepelný výměník podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že komorová část tepelného výměníku, přiléhající k trubkovnici, v jejíchž trubkových polích jsou oběma svými konci ustaveny teplosměnné trubky alespoň jednoho trubkového svazku, zasahujícího do výměňkové části, je komorovou vestavbou rozdělena do vzájemně oddělených komorových prostorů, z nichž vstupní komorový prostor vstupního trubkového pole je napojen na vstupní hrdlo ohřívajícího média a výstupní komorový prostor výstupního trubkového pole je napojen na výstupní hrdlo ohřívajícího média, kde komorová vestavba sestává z pevného přepážkového dílu, tvořeného komorovými přepážkami, ustavenými uvnitř komorového pláště a

oddělujícími u každého trubkového svazku jeho vstupní konec od výstupního konce, a z výsuvného přepážkového dílu, tvořeného víkovými přepážkami, upevněnými na odnímatelném víku komorové části a zasahujícími do výřezů komorových přepážek, přičemž stykové plochy víkových přepážek jsou ve výřezech komorových přepážek utěsněny.

Za všech provozních stavů zaručená těsnost tepelného výměníku podle vynálezu je prováděna ještě dalšími výhodami, zejména značnými materiálovými úsporami, úsporami pracností a zvýšení bezpečnosti práce při výrobě, montáži i pravách, a snížení výrobních a provozních nákladů. Provedení tepelného výměníku podle vynálezu je z konstrukčního, výrobního i provozního hlediska velmi výhodné, takže vzhledem k dosud vyráběným tepelným výměníkům druhotně vyvozuje i výhodný tlak směrem k unifikaci a zvětšení seriovosti.

Příklad vytvoření tepelného výměníku podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 je tepelný výměník stojatého provedení v celkovém nárysném pohledu, na obr. 2 je jeho půdorysný pohled, na obr. 3 je axonometrický rentgenový průhled jeho komorovou částí, znázorněnou schematicky a v rozloženém stavu, na obr. 4 je částečný nárysný pohled na víkový horní konec této komorové části, na obr. 5 je částečný svislý pohled na tento víkový horní konec ve směru P a na obr. 6 a obr. 7 jsou detailní řezy A-A, B-B přepážkovými stěnami, vyznačené spolu se směrem P na obr. 4.

V provedení dle obr. 1 a obr. 2 stojatý válcovitý tepelný výměník sestává ze střední výměníkové části, na níž je shora souose upevněna komorová část a k níž zdola souose přiléhá kondenzátní část. Čtyřmi radiálními patkami 3, upevněnými na svém uprostřed zesíleném výměníkovém plášti 1 je tepelný výměník ustaven na neznázorněném základu. Ve válcovitém vnitřním prostoru výměníkového pláště 1 jsou neznázorněnými mezistěnami ustaveny teplosměnné trubky 2, které jsou oběma svými konci upevněny v trubkovnici 4, přičemž jsou uprostřed svých délek půlkruhovitě ohnuty, takže mají tvar písmene U.

Rozmístění konců teplosměnných trubek 2, upevněných a utěsněných v trubkovnici 4, jakož i jejich připojení na komorovou část, jsou schematicky vyznačeny na obr. 3 silnou šipkovanou čarou. Z obr. 3 je rovněž patrné, že připojovací otvory teplosměnných trubek 2 v trubkovnici 4 jsou uspořádány do čtyř souměrných, segmentovitě uspořádaných trubkových polí 22, 23, 24, 25, z nichž jsou šipkovanou čarou a tedy i jedním svazkem teplosměnných trubek 2 vzájemně propojena trubková pole 22, 23 a druhým svazkem teplosměnných trubek 2 pak trubková pole 24, 25.

Dále je odtud patrné, že tepelný výměník je zde vytvořen jako čtyřcestný. Na trubkovnici 4 výměníkové části je ustavena a utěsněna komorová část, která sestává z válcovitého komorového pláště 5, jenž je shora uzavřen přívařeným klenbovým komorovým dnem 6 s průlezovou přírubou 7 a průlezovým víkem 8, dále ze dvou bočních hrdlových přípojů a z vnitřní komorové vestavby.

Snímatelné průlezové víko 8, jež je na svém horním čele opatřeno závěsnými oky 9, je na průlezové přírubě 7 obvodově axiálně připevněno a utěsněno neznázorněnými spojovacími a těsnicími prostředky. Bočními hrdlovými přípoji jsou zde vstupní hrdlo 12 a výstupní hrdlo 13, které jsou radiálně přivařeny ke komorovému plášti 5, a kterými je propojen vnitřní prostor komorové části s nezakresleným vodním potrubním systémem.

Vnitřní komorová vestavba, zejména podle obr. 3 sestává z pevného přepážkového dílu, upevněného ve vnitřním prostoru komorového pláště 5 a komorového dna 6, a z axiálně výsuvného přepážkového dílu, upevněného na dolním čele průlezového víka 8. Pevný přepážkový díl komorové vestavby sestává z osově ustavené komorové přepážky 19 se symetricky upraveným obdélníkovým osovým řezem a z radiálně kolmo k ní symetricky ustavené komorové přepážky 20, v jejíž přivrácené horní partii je upraven okrajový výřez. Obě komorové přepážky 19, 20 jsou přivařeny jak ke komorovému plášti 5, tak ke komorovému dnu 6.

Výsuvný přepážkový díl komorové vestavby tvoří osově na dolním čele průlezového víka 8 ustavená víková přepážka 10 s kolmo radiálně symetricky upevněnou víkovou přepážkou 14, přičemž umístění i rozměry víkových přepážek 10, 14 odpovídají umístění i rozměrům osového výřezu a okrajového výřezu v komorové přepážce 19 a v komorové přepážce 20. Obě víkové přepážky 10, 14 jsou navzájem k sobě i k průlezovému víku 8 přivařeny. S ohledem na zvýšení tuhosti je výsuvný přepážkový díl opatřen ještě výztužným žebrem 15, přivařeným k průlezovému víku 8 a k víkové přepážce 10, a to naproti víkové přepážce 14.

Komorovou vestavbou je vnitřní prostor komorové části ve smontovaném stavu rozdělen do tří segmentových komorových prostorů I, II, III. Z nich přepouštěcí komorový prostor II nad jednou polovinou trubkovnice 4 s ukotvenými výstupními konci prvního svazku teplosměnných trubek 2 a vstupními konci druhého svazku teplosměnných trubek 2 tak propojuje vnitřní prostory obou těchto svazků, vstupní komorový prostor I a výstupní komorový prostor III, odděleně upravené nad druhou polovinou trubkovnice 4, pak propojují vnitřní prostor prvního trubkového svazku a vnitřní prostor druhého trubkového svazku s nezakreslenými vstupními a výstupními potrubími vodního potrubního systému.

Vzájemné utěsnění obou přepážkových dílů komorové vestavby, a tím i vzájemné utěsnění komorových prostorů I, II, III je podle obr. 4 až 7 zajištěno obvodovým těsněním, upraveným na víkových přepážkách 10, 14 výsuvného přepážkového dílu. Na svislých hranách osového výřezu a okrajového výřezu v komorových přepážkách 19, 20 jsou víkové přepážky 10, 14 utěsněny dle obr. 6, vodorovné styčné spáry mezi komorovými přepážkami 19, 20 a víkovými přepážkami 10, 14 pak jsou utěsněny podle obr. 7. Za tím účelem jsou podél svislých okrajů víkových přepážek 10, 14 oboustranně šrouby 30 připevněny tvarované pružné těsnicí lišty 18, podél spodních vodorovných okrajů víkových přepážek 10, 14 jsou oboustranně přivařeny příložky 16 s vloženými těsnicími pletenci 17.

Kondenzátní část tepelného výměníku tvoří dolní osazená partie výměníkového pláště 1, k němuž je zdola souose přivařeno plášťové dno 11 s příváděcím hrdlem 26 pro páru, a dále odváděcí vestavba pro odvod kondenzátu. Na příváděcí hrdlo 26 je zdola napojen nezakreslený parní potrubní systém. Ve vnitřním prostoru kondenzátní části je na nezakreslených vnitřních podpěrách ustavena odváděcí vestavba, která sestává ze sběrné jímky se zahrnutým odváděcím potrubím 21, jež je připojeno na nezakreslený sběrný potrubní systém, upravený pro návrat kondenzátu do kotle.

Sběrná jímka sestává z jímkového pláště 28, dole uzavřeného jímkovým dnem 29 a nahoře polouzavřeného sběrným kuzelem 27 pro odkapávající kondenzát, současně zčásti zabráňujícím novému odpařování tohoto kondenzátu. Za tímto účelem je proto u sběrné jímky také zdvojené jímkové dno 29. Uvnitř sběrné jímky jsou instalována nezakreslená snímací čidla, sloužící ke kontrole polohy hladiny kondenzátu a k ovládání uzavíracího orgánu a napájecího čerpadla.

Při uvádění tepelného výměníku do provozu se nejprve ve vodním potrubním systému uzavře uzavírací orgán a ohřívaná voda počne z jeho vstupního potrubí proudit vstupním hrdlem 12, vstupním komorovým prostorem I a prvním svazkem teplosměnných trubek 2 do přepouštěcího komorového prostoru II, z něhož se pak po průchodu druhým svazkem teplosměnných trubek 2 a výstupním komorovým prostorem III vrací výstupním hrdlem 13 do výstupního potrubí vodního potrubního systému. Po otevření stavěcího orgánu v parním potrubním systému od turbíny se příváděcím hrdlem 26 do mezitrubkového prostoru ve výměníkové části vpustí pára, která předává svůj tepelný obsah ohřívané vodě, proudící ve výše popsaném sledu oběma svazky teplosměnných trubek 2.

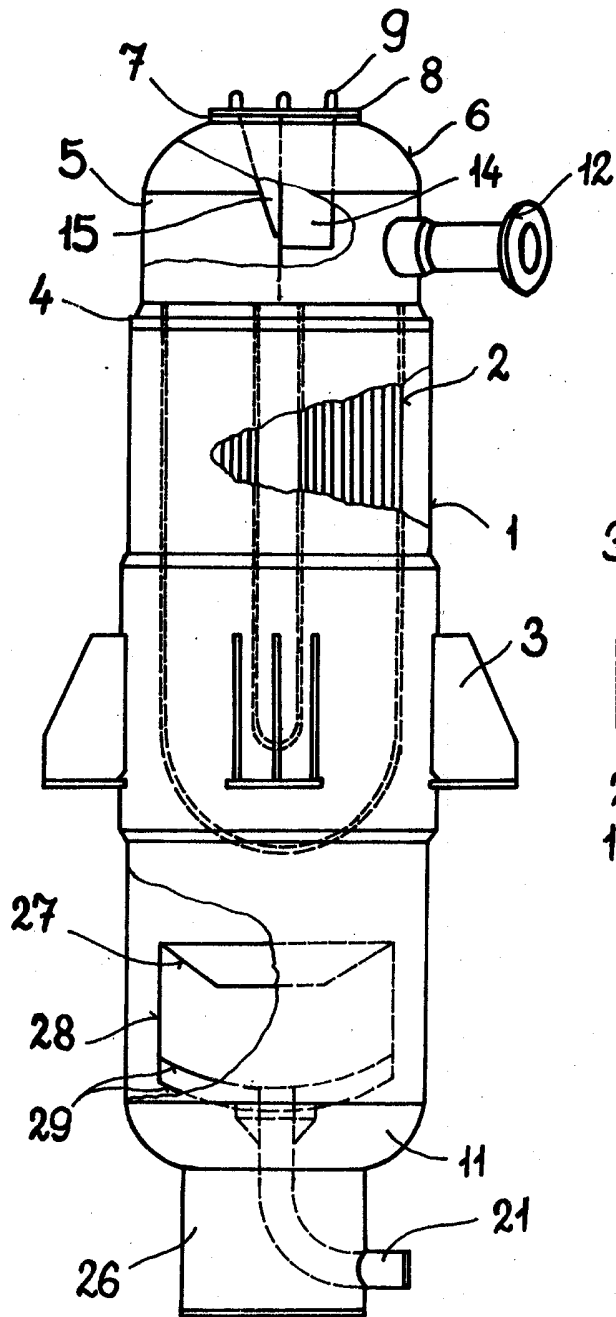
Na vnějším povrchu teplosměnných trubek 2 i na neznázorněných mezistěnách se ochlazená pára sráží ve vodní kapky, které stékají dolů a odkapávají do sběrného kuzele 27 sběrné jímky. Jakmile hladina zkondenzované vody ve sběrné jímce dosáhne maximální povolenou výšku, snímací čidlo vyšle řídicí impuls ke spuštění napájecího čerpadla a k otevření příslušného uzavíracího orgánu ve sběrném potrubním systému. Během odčerpávání kondenzátu klesá ve sběr-

né jímce jeho hladina. Při snížení hladiny na minimální povolenou výšku snímací čidlo opět zastaví napájecí čerpadlo a zavře uzavírací orgán. Popsaný proces se během provozu tepelného výměníku periodicky opakuje.

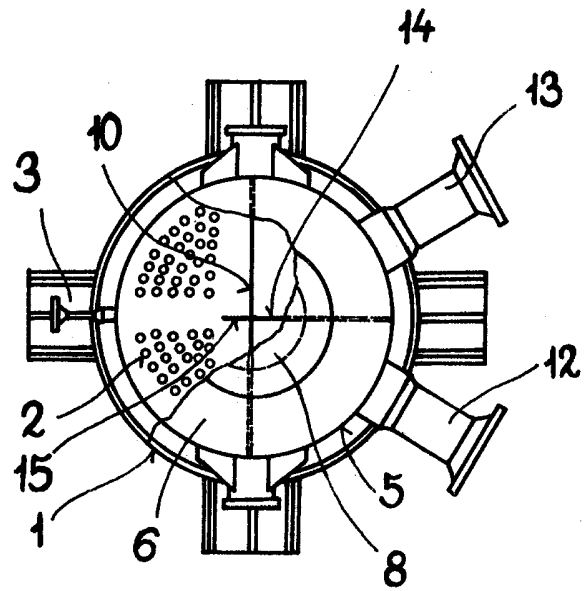
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Tepelný výměník, zejména vícecestný tlakový tepelný výměník pro tepelně energetická zařízení, sestávající z vlastní výměňkové části s teplosměnnými kanály, k níž je připevněna komorová část pro rozvod ohřívání média a kondenzátní část pro rozvod ochlazovaného média, vyznačující se tím, že komorová část tepelného výměníku, přiléhající k trubkovnici (4), v jejíchž trubkových polích (22, 23, 24, 25) jsou oběma svými konci ustaveny teplosměnné trubky (2) alespoň jednoho trubkového svazku, zasahujícího do výměňkové části, je komorovou vestavbou rozdělena do vzájemně oddělených komorových prostorů (I, II, III), z nichž vstupní komorový prostor (I) vstupního trubkového pole (22) je napojen na vstupní hrdlo (12) ohřívání média a vstupní komorový prostor (III) výstupního trubkového pole (25) je napojen na výstupní hrdlo (13) ohřívání média, kde komorová vestavba sestává z pevného přepážkového dílu, tvořeného komorovými přepážkami (19, 20), ustavenými uvnitř komorového pláště (5) a oddělujícími u každého trubkového svazku jeho vstupní konec od výstupního konce, a z výsuvného přepážkového dílu, tvořeného víkovými přepážkami (10, 14), upevněnými na odnímatelném víku (8) komorové části a zasahujícími do výřezů komorových přepážek (19, 20) přičemž stykové plochy víkových přepážek (10, 14) jsou ve výřezech komorových přepážek (19, 20) utěsněny.

4 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 2

