

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

271 164

(21) PV 7522-88.D
(22) Přihlášeno 17 11 88

(11)

(13) B1

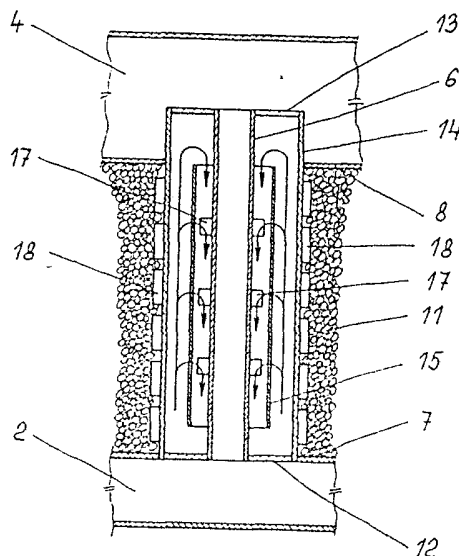
(51) Int. CL. 5
F 28 D 15/00

(40) Zveřejněno 12 01 90
(45) Vydáno 25 07 91

(75) Autor vynálezu JONÁK JIŘÍ,
ŠÁMAL VÁCLAV ing., KOLÍN

(54) Výměník tepla

(57) Výměník tepla je kombinací výměníku tepla (1) skládajícího se z dolní a horní komory (2, 4) s trubkovnicemi (7, 8), které jsou spojeny výměníkovými trubkami (6) a z tepelných trubic. Ty jsou vytvořeny tak, že na vnější stranu výměníkových trubek (6) jsou nahoře a dole připevněna mezikruhová dna (12, 13), na vnějších stranách spojená válcovými pláštěmi (14). Vzniklý prostor je částečně naplněn teploměnným médiem a může v něm být umístěna válcová mezistěna (15) s převáděcími otvory (17). Výměníkové trubky (6) s válcovým pláštěm mohou přesahovat nad horní trubkovnici (8) do prostoru horní komory (4) a vnější stěna válcového pláště (14) může být opatřena žebry (18).



Obr. 3

Vynález se týká výměníku tepla, který se skládá z dolní a horní komory s trubkovnicemi, které jsou mezi sebou propojeny výměníkovými trubkami, a jeho účelem je umožnit převádění velkých tepelných toků bez nebezpečí místního přehřátí výměníkových trubek a tvoření nadměrného množství kotelního kamene.

Výměníky shora uvedeného typu jsou známy a běžně se používají v mnoha variantách. Příkladem může být výměník, jehož výměníkové trubky jsou vestavěny do spalínového kanálu za kotlem. Spaliny mají teplotu například 300 °C a je jimi ohřívána napájecí voda o teplotě 102 °C. Při použití řádně upravené napájecí vody se nevyskytují žádné závady v provozu.

Pokud se použije zmíněný výměník například k odebírání tepla z ohniště s bezplamenným spalováním, to znamená z ohniště, v němž se spaluje směs plynu a vzduchu v prostoru, vyplněném keramickým materiálem, obvykle ve formě granulí, zlomků nebo kuliček, vznikají dále uvedené obtíže. Spalování probíhá na povrchu keramického materiálu, který se ohřeje na teplotu asi 1 000 až 1 400 °C a přestup tepla se děje převážně sáláním. Směs plynu a vzduchu se přivádí do ohniště obvykle z jednoho místa, shora nebo z boku. V okolí místa přívodu směsi se keramická náplň ohřeje na nejvyšší teplotu, zvýší se neúměrně tepelný tok a v těchto místech dochází k místnímu přehřátí výměníkových trubek procházejících ohništěm a k tvorbě kotelního kamene na straně vody a případně k poškození keramického materiálu. Důsledkem toho je po určité době provozu zničení výměníkových trubek.

Dále jsou známy různé konstrukce tepelných trubíc. Pro jejich většinu je charakteristické, že jejich níže položený konec je ponořen do prostředí o vyšší teplotě a druhý konec, výše položený, do prostředí o nižší teplotě. V níže položeném konci se teplosměnné médium, jímž je tepelná trubice zčásti naplněná, odpařuje a na druhém konci páry teplosměnného média kondenzují a předávají teplo do prostředí o nižší teplotě. U tepelných trubíc přenášejících velké tepelné toky je nutné, aby byla usnadněna cirkulace teplosměnného média ve formě kapaliny i páry. Za tím účelem jsou prováděny v tepelné trubce vestavby, jejichž účelem je oddělit páru od kondenzátu tak, aby kapičky kondenzátu nebyly strhávány vzhůru proudící parou. Kromě jiného je výhodou tepelných trubíc skutečnost, že při přenosu tepla se nemůže tvořit kotelní kámen a že povrchová teplota celé tepelné trubice je prakticky stejná.

Zdálo by se, že pro odvádění tepla z ohniště s bezplamenným nebo fluidním spalováním by mohly být vhodné tepelné trubice dosavadního typu. Tím by se však nevyřešilo chlazení horní a spodní stěny ohniště, které dosud chladí trubkovnice horní a spodní komory a které by muselo být provedeno separátně.

Uvedené nedostatky z největší části odstraňuje výměník tepla podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na vnější strany výměníkových trubek jsou připevněna dolní mezikruhová dna a horní mezikruhová dna, která jsou na vnějších stranách spojena válcovými plášti, přičemž takto vytvořené prostory jsou naplněny teplosměnným médiem, zprostředkujícím přenos tepla.

Dalším znakem je to, že horní části výměníkových trubek s mezikruhovými dny a válcovými plášti jsou prodlouženy nad trubkovnici horní komory.

Pro zlepšení oběhu teplosměnného média jsou v prostorách mezi výměníkovými trubkami, dolními a horními mezikruhovými dny a válcovými plášti umístěny válcové mezistěny.

Dalšího zlepšení je docíleno tím, že ve válcových mezistěnách jsou provedeny převáděcí otvory.

Posledním znakem vynálezu je to, že na vnějších stranách válcových plášťů jsou provedena žebra.

Výhodou výměníku tepla podle vynálezu, který je vlastně kombinací klasického výměníku s tepelnou trubicí je v první řadě to, že se docílí rovnoměrného tepelného zatížení výměníkových trubek po jejich celé délce. Dále dojde k rovnoměrnému rozdělení teplot na straně, odkud je teplo odebíráno, tj. na straně spalínového, fluidního nebo spalovacího prostoru.

ru s bezplamenným spalováním. Tím odpadne nebezpečí místního přehřátí, tvorby kotelního kamene a poškození výměníkůvých trubek. Docílí se toho tím, že teplosměnné médium, kterým je z větší části naplněn prostor mezi výměníkovou trubkou a válcovým pláštěm, se odpařuje, rychle cirkuluje jednak zdola nahoru, jednak mezi stěnami válcového pláště a výměníkových trubek, čímž dochází k homogenizaci teploty a účinnému předávání tepla do výměníkůvých trubek.

Zrychlení cirkulace oběhové vody ve výměníkových trubkách nelze docílit, poněvadž je dána množstvím vody v systému a teplotou, na kterou má být ohřáta.

Prodloužením horní části výměníkůvých trubek s mezikruhovými dny a válcovými plášti nad trubkovnici horní komory se docílí zvětšení teplosměnné plochy jak válcového pláště, tak výměníkové trubky. Část válcového pláště přečnívajícího do horní komory a horní mezikruhové dno předávají teplo do vody v horní komoře, čímž se také zvýší výkon výměníkové trubky.

Válcová mezistěna v prostoru teplosměnného média usměrňuje jeho tok na vnější straně, kde je vyšší teplota, zdola nahoru a na vnitřní straně s nižší teplotou shora dolů, což má význam pro zvýšení cirkulace a intenzitu předávání tepla.

Převáděcí otvory ve válcových mezistěnách umožňují přestup teplotnosného média z vnější na vnitřní stranu válcové mezistěny po její výšce. V důsledku toho se zkrátí cesta teplotnosného média od válcového pláště k výměníkové trubce a zintenzivní se dále přenos tepla.

Žebra na vnější straně válcového pláště zvyšují přestup tepla z vnějšího prostoru o vysoké teplotě do teplosměnného média, čímž současně snižují teplotu a zrovnoměňují rozdělení teplot na straně, která teplo předává, to je keramika, fluidní lože nebo spalínový prostor.

Dále bude popsáno příkladné provedení výměníku tepla podle vynálezu a pro názornost bude znázorněno na obr. 1 až 3, kde na obr. 1 je svislý řez osou výměníku, který je zabudován do ohniště s bezplamenným spalováním, obr. 2 znázorňuje tentýž výměník ve vodorovném řezu A - A z obr. 1 a obr. 3 je svislý řez osou jedné výměníkové trubky, použité ve výměníku tepla podle obr. 1 a 2.

Samotný výměník tepla 1 se skládá z dolní komory 2 s nástavkem 3 pro přívod vratné vody, z horní komory 4 s nástavkem 5 pro odvod ohřáté vody a z výměníkůvých trubek 6. Horní stěnu dolní komory 2 tvoří dolní trubkovnice 7 a dolní stěnu horní komory 4 horní trubkovnice 8. Ve středovém otvoru horní komory 4 se nachází hlava 9 pro přívod směsi plynu a vzduchu do ohniště 10 pro bezplamenné spalování, které je vyplněno keramickou drtí 11. Ve středu dolní komory 2 je proveden otvor 16 pro odvod spalín z ohniště 10. Na každou z výměníkůvých trubek 6 je z vnější strany přivařeno dolní mezikruhové dno 12 a horní mezikruhové dno 13, která jsou na vnějších stranách spojena přivařeným válcovým pláštěm 14. Prostor mezi výměníkovou trubkou 6, dolním a horním mezikruhovým dnem 12 a 13 a válcovým pláštěm 14 je vyplněn z větší části teplotnosným médiem, které zprostředkovává přenos tepla. V popisovaném provedení je horní část výměníkové trubky 6, s horním mezikruhovým dnem 13 a válcový plášť 14 prodloužen nad horní trubkovnici 8, přičemž válcový plášť 14 je svařen s horní trubkovnicí 8. V prostoru mezi výměníkovou trubkou 6, dolním mezikruhovým dnem 12, horním mezikruhovým dnem 13 a válcovým pláštěm 14 je umístěna válcová mezistěna 15, ve které jsou provedeny obdélníkové převáděcí otvory 17. Z vnější strany jsou na válcovém plášti 14 navařena obdélníková žebra 18.

Za provozu výměníku hoří přiváděná směs plynu a vzduchu nejintenzívněji u hlavy 9, jak je znázorněno vlnitými čarami na obr. 1. Směrem k otvoru 16 pro odvod spalín intenzita hoření podstatně klesá. Nejintenzívněji jsou ohřívány horní konce válcových plášťů 14 vnitřního věnce výměníkůvých trubek 6. Vroucí teplotnosné médium a jeho páry stoupají jednak vzhůru, jednak procházejí převáděcími otvory 17 k výměníkové trubce 6, kde předávají teplo převzaté od válcového pláště 14 a žeber 18. Další intenzívní převod tepla probíhá na horní

části válcového pláště 14, prodlouženého do horní komory 4 a na horním mezikruhovém dnu 13. Teplo je odebíráno vodou, proudící do výměníku nástavkem 3 do dolní komory 2, výměníkovými trubkami 6 do horní komory 4 a ohřátá voda odchází nástavkem 5 ke spotřebiči.

Použití popsaného vynálezu není omezeno jenom na uvedené příkladné provedení. Může najít uplatnění například ve fluidním ohništi a tam, kde se jedná o přenos tepla z média, jehož teplota se mění vzhledem k délce výměníkové trubky.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Výměník tepla, skládající se z dolní komory s trubkovnicí, horní komory s trubkovnicí a výměníkových trubek, které spojují obě jmenované trubkovnice a které jsou umístěny v prostoru o vyšší teplotě, vyznačující se tím, že na vnější strany výměníkových trubek (6) jsou připevněna dolní mezikruhová dna (12) a horní mezikruhová dna (13), která jsou na vnějších stranách spojena válcovými pláštěmi (14), přičemž takto vytvořené prostory jsou naplněny teplosměnným médiem, zprostředkujícím přenos tepla.

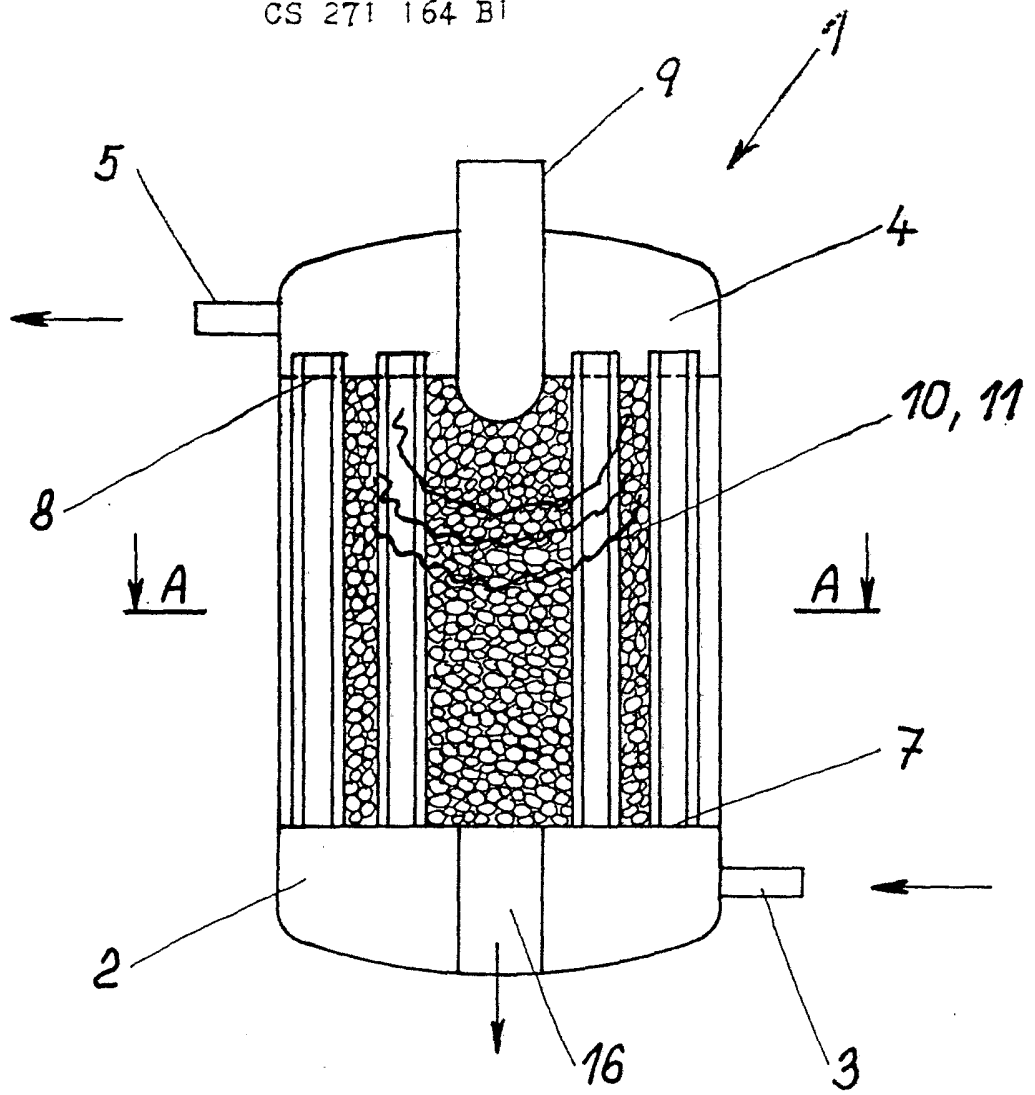
2. Výměník tepla podle bodu 1, vyznačující se tím, že horní části výměníkových trubek (6) s mezikruhovými dny (12, 13) a válcovými pláštěmi (14) jsou prodlouženy nad trubkovnici (8) horní komory (4).

3. Výměník tepla podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že v prostorech mezi výměníkovými trubkami (6), dolními a horními mezikruhovými dny (12, 13) a válcovými pláštěmi (14) jsou umístěny válcové mezistěny (15).

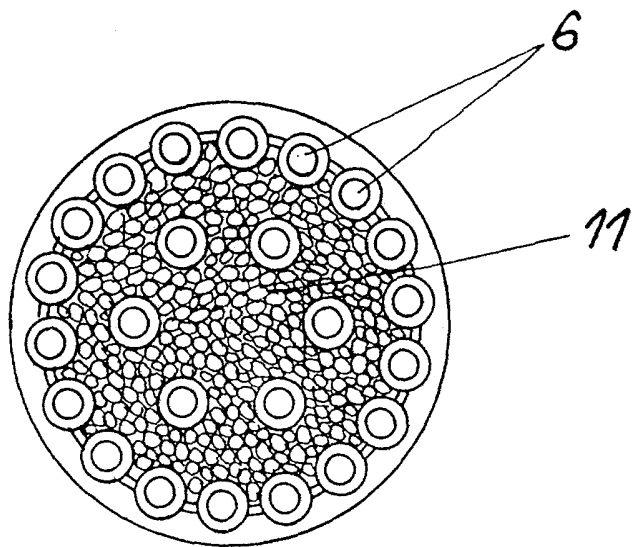
4. Výměník tepla podle bodu 3, vyznačující se tím, že ve válcových mezistěnách (15) jsou provedeny převáděcí otvory (17).

5. Výměník tepla podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že na vnějších stranách válcových plášťů (14) jsou provedena žebra (18).

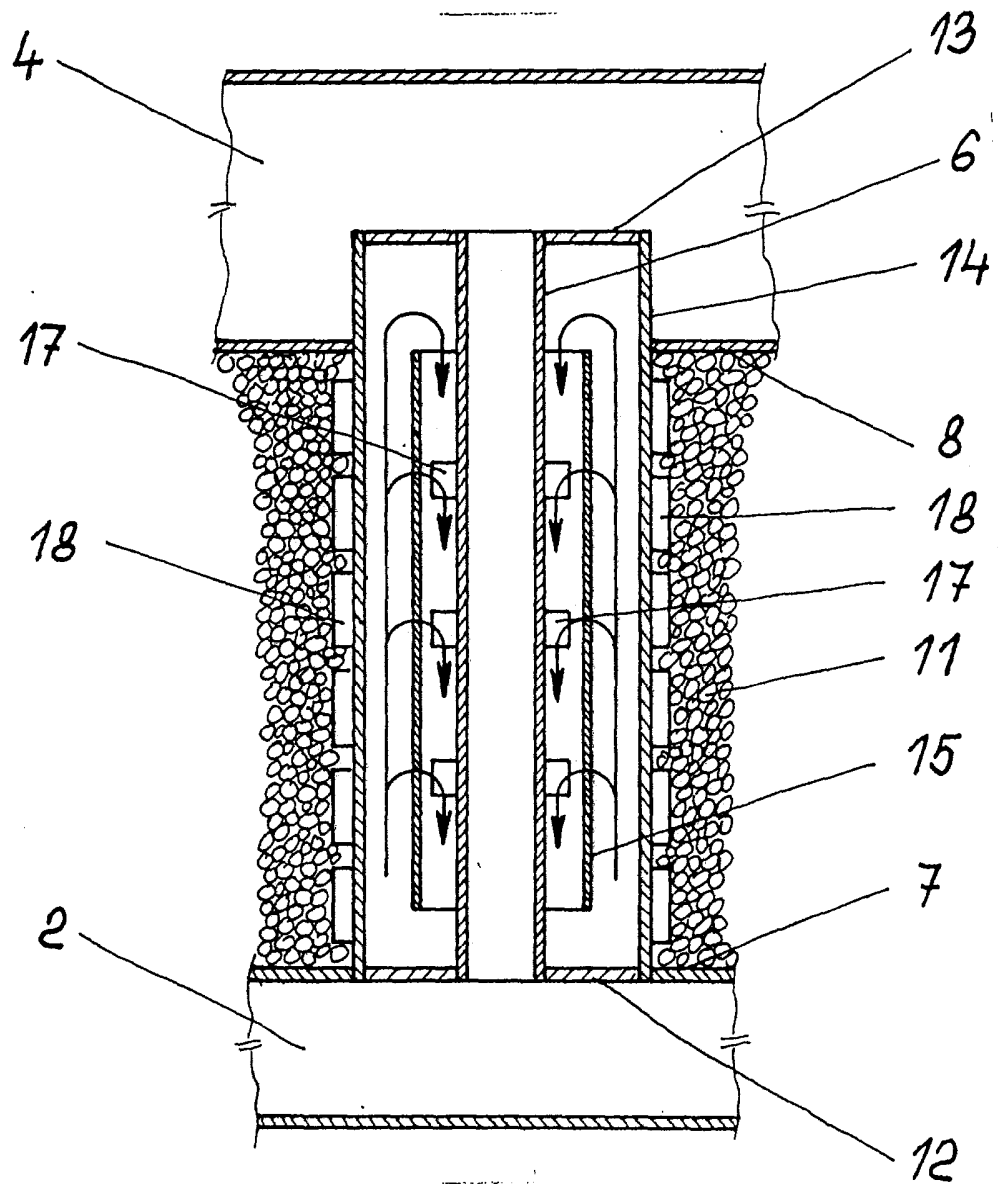
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obn. 3