



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218409
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 10 G 9/20

[22] Přihlášeno 06 05 81
[21] {PV 3321-81}

[40] Zveřejněno 30 06 82

[45] Vydáno 15 03 85

[75]
Autor vynálezu

KOHOUTEK JOSEF ing. CSc., BRNO, HLOUŠEK JAN, ŘÍČMANICE,
MAEV VASIL ing., ODSTRČIL MILOŠ ing., SLAVÍKOVÁ MARIE ing.,
WEINGÄRTNER JIŘÍ ing., BRNO

[54] Kolektorový ohřevný „Z“ systém pro pece petrochemického průmyslu

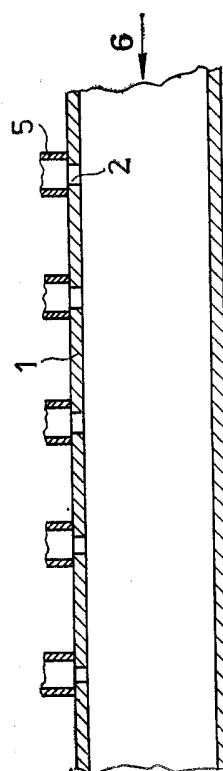
1

Vynález se týká kolektorového ohřevného systému, který se používá v trubkových pecích petrochemického průmyslu k ohřevu plynného nebo kapalného média za účelem dalšího zpracování buď fyzikálními operacemi, nebo chemickou reakcí.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že při zaústění trubek do vstupního kolektoru se ve směru od vstupu do vstupního kolektoru k zaslepení vstupního kolektoru zmenšuje průměr místního zúžení.

Vynález lze využít v chemickém a petrochemickém průmyslu, příp. v energetice.

2



Obr. 3

Vynález se týká kolektorového ohřevného systému, který se používá v trubkových pecích petrochemického průmyslu k ohřevu plynného nebo kapalného média za účelem dalšího zpracování buď fyzikálními operacemi, nebo chemickou reakcí.

Kolektorové ohřevné systémy jsou známy ve dvou základních uspořádáních a to „U“ systém, kde vstup média do vstupního kolektoru je na stejné straně systému jako výstupu média z výstupního kolektoru a „Z“ systém, kde výstup média z výstupního kolektoru je na opačné straně systému než vstup média do vstupního kolektoru. Ostatní uspořádání mohou pak být pouze kombinací těchto základních uspořádání.

Tyto kolektorové ohřevné systémy jsou používány převážně v těch případech, kdy jsou kladeny zvýšené požadavky na omezení tlakové ztráty ohřívaného média.

Ohřevný systém je tvořen vstupním a výstupním kolektorem, které jsou propojeny n-chodým paralelním trubkovým systémem. Kolektory jsou opatřeny otvory s průměrem shodným se světlostí nátrubku. Nátrubek je jedním koncem přivařen v místě otvoru ke kolektoru a druhým koncem k trubce.

Médium proudí do vstupního kolektoru a je rozváděno jednotlivými trubkami směrem do výstupního kolektoru. Při průtoku trubkovým systémem je médium ohříváno sálavým teplem uvolněných na hořácích.

Praktická měření i teoretické rozbory ukazují, že v takto vytvořených systémech dochází k nerovnoměrnému rozdělení ohřívaného média do jednotlivých paralelně vedených trubek. Stupeň nerovnoměrnosti je poměrně složitou funkcí geometrie celého systému a fyzikálních vlastností ohřívaného média. Při dané střední hustotě tepelného toku dochází pak také k určitým rozdílným teplotám stěn jednotlivých trubek.

Celý systém trubek je pak podle dosažených postupů navrhován pro maximální teplotu stěny trubky, která se u „Z“ systému vyskytuje na začátku vstupního kolektoru, kde dochází k minimálnímu průtoku média.

Při takto provedeném kolektorovém ohřevném systému dochází k přehřátí některých trubek, což má za důsledek zvětšení tloušťky stěn trubek celého systému.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny konstrukční úpravou podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že při zaústění trubek do vstupního kolektoru, se ve směru od vstupu do vstupního kolektoru k zaslepení vstupního kolektoru odstupňovaně zmenšuje průměr místního zúžení v nátrubcích, nebo průměr otvorů vstupního kolektoru, přičemž oproti průměru místního zúžení v nátrubku, nebo otvoru u vstupu do vstupního kolektoru, je průměr místního zúžení v nátrubku, nebo otvoru u zaslepení vstupního kolektoru menší až poloviční. Různé odstupňování průměrů zúžení v nátrubcích,

nebo otvorů vstupního kolektoru je dáno fyzikálními vlastnostmi média a geometrií trubkového systému.

Výhody řešení podle vynálezu spočívají především v tom, že je dosaženo rovnoměrného průtoku média trubkami, čímž nedochází k přehřevu některých trubek, a tloušťku stěn trubek je možno snížit o 15–20 % při zvýšené životnosti zařízení.

Dále je umožněno použití kolektorů menších průměrů, poněvadž odpadá dřívější omezení spojené se vzrůstem nerovnoměrnosti ohřívaného média do jednotlivých trubek při vyšších rychlostech proudění média v kolektorech.

Na přiložených výkresech obr. 1 představuje schematický náčrt kolektorového ohřevného „Z“ systému, obr. 2 detail zaústění trubky do kolektoru s vytvořeným místním zúžením v nátrubku a obr. 3 provedení zúžení přímo v otvorech vstupního kolektoru.

Příkladné zařízení sestává ze vstupního kolektoru 1 vnějšího průměru 270 mm, o tloušťce stěny 10 mm, délky 6,4 m, 57 kusů trubek 3 vnějšího průměru 70 mm o tloušťce stěny 5 mm, délky 20 m a výstupního kolektoru 4 vnějšího průměru 360 mm o tloušťce stěny 10 mm a délce 6,4 m. Vstupní kolektor 1 i výstupní kolektor 4 je opatřen otvory 2. K otvorům 2 jsou přivařeny nátrubky 5, které mohou být opatřeny místním zúžením 9.

K nátrubkům 5 jsou přivařeny trubky 3. Vstupní kolektor 1 je na jednom konci opatřen vstupem 6 a na druhém konci zaslepením 8. Výstupní kolektor 4 je opatřen na jednom konci výstupem 7 a na druhém konci zaslepením 8.

Místní zúžení 9 v nátrubcích 5, nebo otvory 2 vstupního kolektoru 1 jsou pro případ katalytického reformování uhlovodíků provedeny odstupňovaně od vstupu 6 do vstupního kolektoru 1 k zaslepení 8 vstupního kolektoru 1 tak, že průměr místního zúžení 9 v nátrubku 5 nebo otvoru 2 vstupního kolektoru 1 u vstupu činí 60 mm a průměr místního zúžení 9 v nátrubku 5 nebo otvoru 2 vstupního kolektoru 1 u zaslepení 8 činí 52 mm.

Plyn proudí vstupem 6 v množství 59.315 kg/h do vstupního kolektoru 1 a odtud za pracovního přetlaku 1,1 MPa do jednotlivých trubek 3 paralelního svazku. Zde je plyn ohříván sálavým teplem spalín z hořáků a proudí dále do výstupního kolektoru 4 směrem k výstupu 7. U dosavadního provedení je maximální teplota stěny trubky 625 stupňů Celsia, které odpovídá tloušťka stěny 6 mm. Při provedení podle vynálezu se maximální teplota stěny trubky snižuje na 611 °C a této teplotě odpovídá tloušťka stěny trubky 5 mm.

Z těchto hodnot vyplývají již ve spisu uvedené materiálové úspory.

Kolektorový ohřevný „Z“ systém podle vynálezu je dimenzován na základě detail-

ního hydraulického a tepelného výpočtu, který umožňuje výpočtová technika samočinných počítačů a nové metody numerického řešení diferenciálních rovnic. Zaústění trubek do kolektoru je řešeno tak, aby zde nevznikl místní odpor proudění takové velikosti, že je potlačena nerovnoměrnost rozdělení ohřívaného média do jednotlivých trubek. Místní odpor lze odstupňovaně provést buď přímo na vstupním kolektoru různými průměry otvorů, nebo vytvořením míst-

ního zúžení v nátrubcích. Z výrobního hlediska se jeví výhodnější úprava v nátrubcích. Tím je vytvořen systém odstupňovaných místních zúžení, která eliminují tlakovou diferenci ve vstupním kolektoru způsobenou přeměnou kinetické energie ve statický tlak a naopak. Proti dřívějším řešením se sníží maximální teplota stěn trubek.

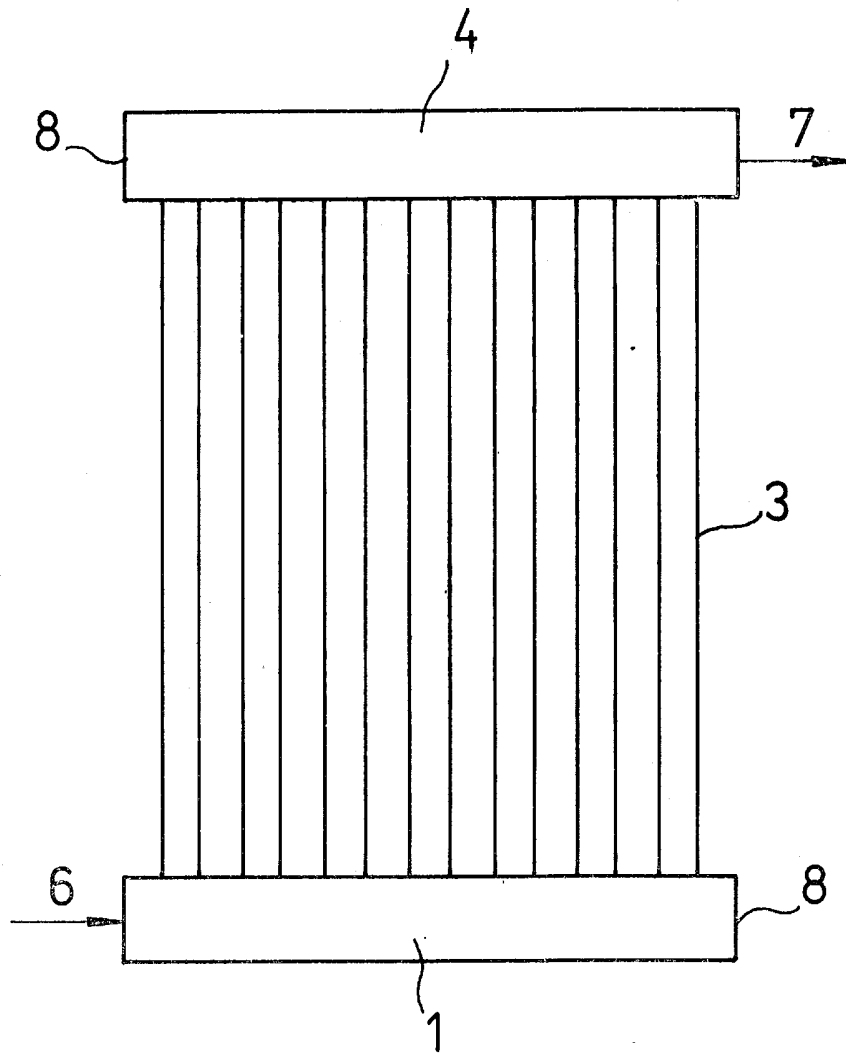
Vynález lze využít v chemickém a petrochemickém průmyslu, případně v energetice.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

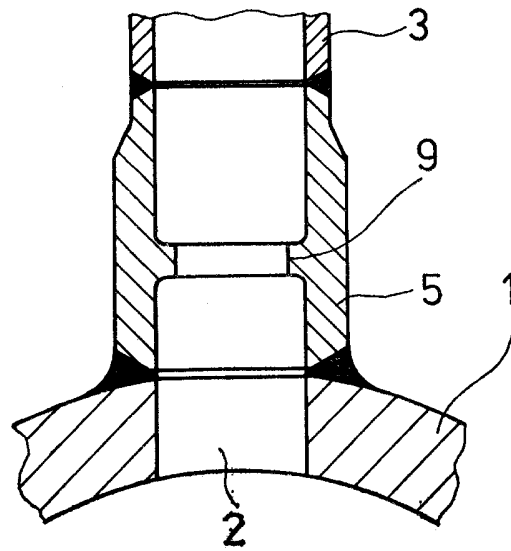
Kolektorový ohřevný „Z“ systém pro pece petrochemického průmyslu sestávající ze vstupního a výstupního kolektoru, které jsou propojeny n-chodým paralelním trubkovým systémem, vyznačený tím, že při zaústění trubek (3) do vstupního kolektoru, se ve

směru od vstupu (6) do vstupního kolektoru (1) k zaslepení (8) vstupního kolektoru (1) odstupňovaně zmenšuje průměr místního zúžení (9) v nátrubcích (5), nebo průměr otvorů (2) vstupního kolektoru (1), až o jednu polovinu.

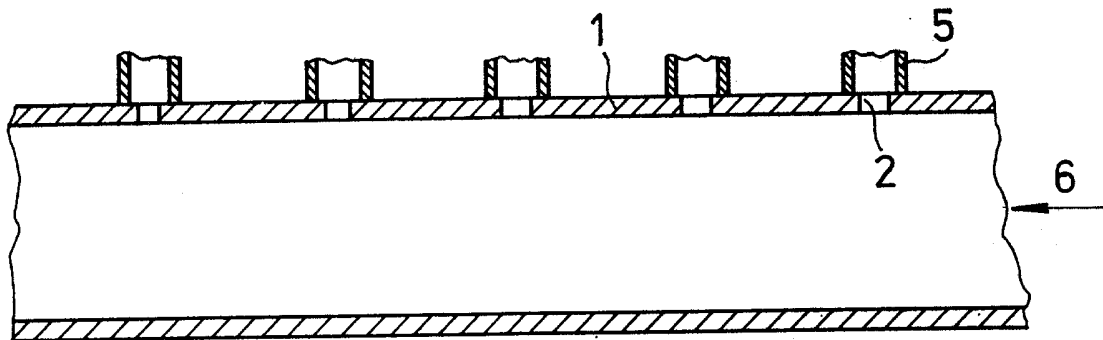
2 listy výkresů



Obr. 1



Оbr. 2



Оbr. 3