



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251276

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 19. 07. 84
(21) PV 5564-84

(51) Int. Cl.⁴

F 27 B 3/26
F 27 B 1/22

(40) Zveřejněno 13. 11. 86

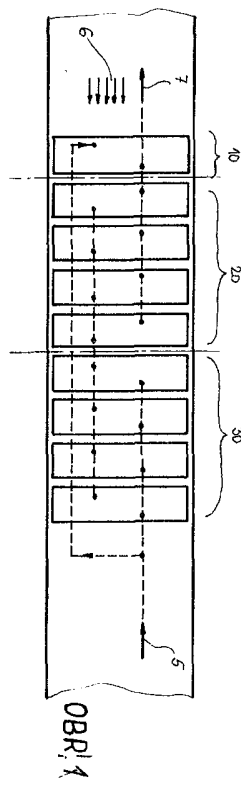
(45) Vydáno 15. 04. 88

(75)
Autor vynálezu

ŠONOVSKÝ PAVEL ing., OSTRAVA

(54) Sériově-paralelní zapojení článků trubkového rekuperátoru

Řeší se zapojení jednotlivých článků trubkového rekuperátoru za účelem zvýšení životnosti prvních článků rekuperátoru. Zapojení článků trubkového rekuperátoru rozděleného do tří sekcí, u něhož jsou články v sekcích zapojeny v souproudu či protiproudu a kde první, čelní sekce slouží jako tepelná ochrana rekuperátoru, je provedeno tak, že první čelní sekce je zapojena paralelně k sériově propojeným sekcím a články jsou v sekcích zapojeny paralelně.



Vynález řeší sériově-paralelní zapojení jednotlivých článků trubkového rekuperátoru za účelem zvýšení životnosti prvních článků rekuperátoru.

U konvekčních trubkových rekuperátorů, které pracují s vyššími provozními teplotami, hrozí přehřátí přední řady článků, protože odpor proti pohybu přehřívajícího vzduchu se zvětšuje s rostoucí teplotou spalin omývajících rekuperátorové trubky. Používání tekutých paliv přináší nebezpečí tzv. vanadové koroze a kov rekuperátorových trubek je tak vystaven kombinovanému namáhání - tepelného i chemického. Ochrana čelních článků se řeší někdy přidáváním chladného vzduchu do proudu horkých spalin, čímž se snižuje povrchová teplota trubky pod bod tání sloučenin vanadu, ale nevýhodou na straně druhé je zmenšení vnášeného tepla spalin. Jiným řešením jsou tzv. clonící články, zhotovené obvykle z hladkých žáruvzdorných trubek ohnutých do smyčky, které nejsou stavební součástí hlavního rekuperátoru a zařazují se před čelní část k utlumení prvního tepelného nárazu. Tato clonící sekce se zapojuje paralelně s hlavním rekuperátorem a prochází jí přibližně jedna desetina všeho ohřívajícího vzduchu. Je také zkonstruován sektorový rekuperátor tvořený třemi a více sektory, které jsou řazeny za sebou a každý z nich sestává ze stejného počtu trubkových rekuperátorových článků opatřených rozváděcími vzduchovými skříněmi shodné konstrukce a jsou uspořádány souproutně se spalinami. Výrobní a montážní podmínky se tak vlivem unifikace dílů usnadňují a je možno narušené sektory přední části přearadit do tepelného stínu a zachovalé zadní sektory přearadit do exponované čelní části rekuperátoru. S ohledem na vysokou náročnost tohoto řešení na zástavbový prostor bylo vyvinuto kompromisní řešení protiproudého konvekčního trubkového rekuperátoru, který sestává z jediné sekce a jehož vzduchová rozváděcí skříň, nacházející se v horní části rekuperátoru, je symetricky rozdělena dvěma rovinami, které jsou na sebe kolmé a oddíl studeného vzduchu ve vzduchové skříně je přepažitelný pomocí klapy.

Při poškození předních trubek se rekuperátor vytáhne ze spalinového kanálu, otočí se o 180° , klapa se přeloží do druhé krajní polohy a rekuperátor opět pracuje se zachovalými čelními trubkami. Po tomto obrácení rekuperátoru však jeho životnost jako celku končí, kromě toho existují zřídka tak velké montážní prostory, které by umožnily prostorově velmi náročnou manipulaci.

U některých známých typů souproutých trubkových rekuperátorů se zvyšuje tlak vzduchu ohřívajícího v trubkách clonícího rekuperátoru, aby byl překonán zvýšený hydraulický odpor v této části; zajišťuje to škrtková clona v přívodním potrubí studeného vzduchu přiváděného do rozváděcí vzduchové skříně čelní sekce, čímž se na druhé straně zhoršuje celková bilance tlakových ztrát. Souhrnně lze konstatovat, že v současné době jsou jednotlivé články kovových trubkových rekuperátorů ohřívacích pecí zapojeny paralelně. Za předpokladu stejných součinitelů místních ztrát a jednotlivých článků protéká všemi články rekuperátoru přibližně stejné množství vzduchu a za tohoto stavu je proto stále nejvíce namáhán první článek rekuperátoru.

Uvedené nevýhody odstraňuje sériově-paralelní zapojení článků trubkového rekuperátoru rozděleného do tří sekcí, u něhož jsou články zapojeny v souproutu či protiproudu a kde první, čelní sekce tvoří tepelnou ochranu rekuperátoru, podle vynálezu a vyznačuje se tím, že první, čelní sekce je zapojena paralelně k sériově propojeným sekcím a články jsou v sekcích zapojeny paralelně.

Zapojení článků v rekuperátoru podle vynálezu zabezpečuje průtok zvýšeného množství vzduchu první sekcí rekuperátoru prakticky bez regulačních členů při nepatrném vzrůstu tlakových ztrát na straně vzduchu ve srovnání s paralelním zapojením všech článků bez regulace množství vzduchu do jednotlivých článků škrtním. První sekce, vlivem intenzivnějšího ochlazování trubek, pracuje jako ochranná sekce, bránící propálení druhé a třetí sekce, má prodlouženou životnost a možnost snadné výměny při poškození.

Vynález je v příkladu provedení znázorněn schematicky na připojeném výkresu, na němž obr. 1 představuje pohled shora do spalínového kanálu na propojení článků a sekcí v rekuperátoru a obr. 2 je bočním pohledem na rekuperátor z obr. 1.

Ve spalínovém kanálu 4 jsou instalovány tři sekce rekuperátoru, sloužícího pro ohřev spalovacího vzduchu pro hořáky narážecí válcovské pece a sestávající z devíti článků. Třetí sekce 30 je tvořena čtyřmi články 31, 32, 33, 34, do kterých vstupuje studený vzduch 5 proti proudu horkých spalín 6, částečně ohřátý vzduch je ze sekce 30 přiváděn do druhé sekce 20, která je rovněž tvořena čtyřmi články 21, 22, 23, 24. Ohřátý vzduch 7 je ze sekce 20 veden dále do potrubí k hořákům.

Články 21, 22, 23, 24 v druhé sekci 20 i články 31, 32, 33, 34 v třetí sekci 30 jsou zapojeny paralelně a obě sekce 20, 30 jsou propojeny vzájemně sériově v protiproudu. Ochranná první čelní sekce 10 je tvořena jediným článkem 11 a je zapojena v souproudu. Vzhledem k poměrům tlakovým ztrát v uvedeném konkrétním zapojení rekuperátoru může čelní sekcí 10 procházet více než čtvrtina celkového množství vzduchu. Uvedené zapojení se uplatní zejména při použití kovových rekuperátorů typu U, ale také u rekuperátorů s rovnými trubkami se společnou spodní vzduchovou krabicí, které jsou sestavovány do celku z jednotlivých článků. Počet článků v sekcích a jejich zapojení do souproudu či protiproudu v sekcích je nutno posoudit podle konkrétních teplot spalín, při kterých budou pracovat články druhé a třetí sekce 20, 30.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Sériově-paralelní zapojení článků trubkového rekuperátoru rozděleného do tří sekcí, u něhož jsou články zapojeny v souproudu či protiproudu a kde první, čelní sekce tvoří tepelnou ochranu rekuperátoru, vyznačené tím, že první čelní sekce (10) je zapojena paralelně k sériově propojeným sekcím (20, 30) a články (11, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34) jsou v sekcích (10, 20, 30) zapojeny paralelně.

1 výkres

