



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217531

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 24 H 3/08

(22) Přihlášeno 24 04 81
(21) (PV 3071-80)

(40) Zveřejněno 26 03 82

(45) Vydáno 15 02 85

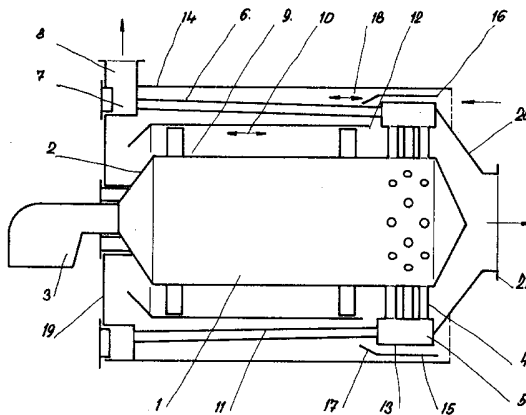
(75)
Autor vynálezu

JONÁK JIŘÍ, KOLÍN

(54) Sálavě konvekční výměník tepla

Vynález se týká sálavě konvekčního výměníku tepla, obzvláště pro ohřívání vzduchu a řeší ochranu konvekčních trubek, navazujících na válcovou sálavou komoru, před přehřátím při vysokém výkonu a před kondenzací spalin na jejich koncích při sníženém výkonu. Zadní část válcové spalovací komory je spojena radiálně uspořádanými sálavě konvekčními prvky s obratovou komorou prstencového tvaru. Z ní vychází soubor axiálně uložených konvekčních trubek, ústících do sběrné komory spalin.

Mezi konvekčními trubkami a pláštěm sálavé komory je umístěna válcová mezistěna, navazující na obratovou komoru a tvořící tahovou přepážku. Vzduch vstupuje do výměníku mezi obratovou komorou a vnějším pláštěm výměníku. Podle vynálezu je ve válcové mezistěně u obratové komory vytvořena regulovatelná štěrbbina nebo řada otvorů a ve výstupu vzduchu je umístěn kruhový usměrňovač. Jejich působením je větší nebo menší část chladného vzduchu přepouštěna kolmo přes začátek souboru konvekčních trubek. Při vysokém výkonu výměníku je tato část trubek intenzivně chlazená, takže nedochází k přehřátí. Při nízkém výkonu se sníží množství vzduchu, které omývá konce konvekčních trubek, takže v nich nedochází ke kondenzaci spalin.



Obr. 1

Vynález se týká sálavě konvekčního výměníku tepla a řeší ochranu konvekčních trubek, navazujících na válcovou sálavou komoru, před přehřátím při vysokém výkonu a před kondenzací spalín na jejich koncích při sníženém výkonu za současně docílené maximální možné účinnosti výměníku.

V čs. patentovém spisu č. 143 212 je popsán sálavě konvekční rekuperativní výměník tepla, jehož hlavními částmi je v podstatě válcová sálavá komora, v jejímž předním čele je umístěn hořák. Další částí je obratová komora prstencového tvaru, která je spojena se zadní částí pláště sálavé komory radiálně uspořádanými sálavě konvekčními prvky ve tvaru trubek. Kolem předního čela sálavé komory je umístěna prstencová sběrná komora s vývodem ochlazeného topného média do kouřovodu a tato komora je souborem axiálně uložených konvekčních trubek spojena s obratovou komorou.

Mezi souborem konvekčních trubek a pláštěm sálavé komory je umístěna válcová mezistěna, která je na zadní straně napojena na obratovou komoru a na přední straně je ponechána mezera pro průchod ohřívaného média. Uvedené části obepíná vnější plášť výměníku. Vstup ohřívaného média do výměníku je proveden mezi vnějším pláštěm výměníku a vnější stěnou obratové komory prstencovým prostorem s tangenciálním vstupem chladného média. Mezi prstencovým prostorem vstupu ohřívaného média a výstup ohřátého média je vložena klapka, která dovoluje přímý přestup části studeného média do média ohřátého. Spaliny plamene hořáku vystupují sálavě konvekčními prvky ze sálavé komory do obratové komory a dále prochází souborem konvekčních trubek do prstencové sběrné komory a odtud odcházejí vývodem do kouřovodu.

Naproti tomu studené médium vstupuje do výměníku v prostoru mezi vnějším pláštěm výměníku a vnější stěnou obratové komory, částečně příčně omývá soubor konvekčních trubek a obrací směr kolem konce válcové mezistěny. Dále omývá plášť sálavé komory, prochází přes trubky sálavě konvekčních prvků, omývá kuželové zadní čelo sálavé komory a v osovém směru vychází do vzduchovodu.

Výměník je proveden v protiproudém uspořádání, což zajišťuje vysokou účinnost zařízení. I když v konvekční části jsou toky obou médií navzájem v souprůdném uspořádání, je výměník, pokud není doplněn poměrně drahou regulací, náchylný, zejména při provozu na snížený výkon, ke kondenzaci spalín ve výstupní části souboru konvekčních trubek. Při provozu na zvýšený výkon naopak může nastat teplotní přetížení vstupní části těchto trubek.

Oba tyto stavy mají negativní vliv na životnost celého zařízení a v krajním případě mohou být i příčinou jeho porušení. Vzhledem k tomu, že teplovzdušné výměníky jsou obvykle použity v provozech postrádajících odbornou obsluhu a navíc jsou provozovány buď s občasnou obsluhou nebo dokonce pracují trvale bez obsluhy, která by upravila chod výměníku při měnících se provozních podmínkách, byly hledány cesty, jak současný stav zlepšit.

Uvedené nedostatky odstraňuje z největší části provedení sálavě konvekčního výměníku tepla podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ve válcové mezistěně je u obratové komory proveden alespoň jeden přestupní otvor.

Aby se aerodynamicky ovlivnilo množství ohřívaného média, prostupujícího přestupními otvory, je výhodné, aby v prostoru mezi vnějším pláštěm výměníku, vnější stěnou obratové komory a/nebo otvoru ve válcové mezistěně byl umístěn kruhový usměrňovač směru toku ohřívaného média.

Kombinace ochrany pláště výměníku před sáláním z obratové komory a kruhového usměrňovače je provedena tak, že kruhový usměrňovač je vytvořen v podstatě ve tvaru válcové plochy, zakončené kuželovým nástavcem, zužujícím se ke středu výměníku a zasahujícím až za otvor ve válcové mezistěně.

Regulaci velikosti přestupního otvoru bez použití dalších prvků je možno docílit tím, že alespoň část válcové mezistěny je provedena suvně v axiálním směru.

Regulaci množství ohřívaného média, procházejícího přestupními otvory je možno podpořit tím, že kruhový usměrňovač je proveden suvně v axiálním směru.

Provedením přestupních otvorů ve válcové mezistěně jednoho otvoru ve formě štěrbin mezi obratovou komorou a válcovou mezistěnou, eventuálně v kombinaci s kruhovým usměrňovačem se docílí toho, že část ohřívaného média postupuje šikmo podél souboru konvekčních trubek a část proudí kolmo přes kořeny konvekčních trubek a přestupními otvory do prostoru sálavě konvekčních prvků. Takové uspořádání při provozu na normální či zvýšený výkon zabrání přílišnému tepelnému namáhání vstupní části konvekčních trubek tím, že změnou z podélného na příčné proudění přes soubor konvekčních trubek je zvětšen součinitel přestupu na straně vzduchu v uvedené části a naopak při sníženém či normálním výkonu tím, že část vzduchu byla odvedena přes nejvíce tepelně namáhanou partii konvekční části, budou méně intenzivně chlazeny konvekční trubky v části blízké výstupu spalín, takže nebude nebezpečí jejich kondenzace na vnitřních stěnách souboru konvekčních trubek.

Provedením kruhového usměrňovače ve tvaru válcové plochy, zakončené kuželovým nástavcem se docílí jednak lepšího vedení vzduchu otvorem ve válcové mezistěně, a zároveň se odstíní vnější plášť výměníku od sálavého tepla ze stěny obratové komory.

Axiálním posuvem válcové mezistěny se docílí regulace velikosti štěrbin mezi obratovou komorou a válcovou mezistěnou a zároveň zmenšení či zvětšení prostoru pro průchod ohřívaného média na druhém konci válcové mezistěny a tím účinné regulace množství ohřívaného média, propouštěného přestupním otvorem.

Stejnému účelu slouží i axiální posuv kruhového usměrňovače.

Příkladné provedení sálavě konvekčního výměníku tepla podle vynálezu, jehož válcová mezistěna a kruhový usměrňovač je pohyblivý v axiálním směru bude dále popsáno a zobrazeno na obr. 1 a 2. Obr. 1 představuje svislý řez podélnou osou výměníku. Na obr. 2 je znázorněn detail jiného provedení kruhového usměrňovače, který je umístěn v jinak stejně provedeném sálavě konvekčním výměníku tepla.

Hlavní částí sálavě konvekčního výměníku tepla podle obr. 1 je válcová sálavá komora 1 v jejímž předním čele 2 je umístěn plynový hořák 3. Ze zadní části sálavé komory 1 vycházejí radiálně uspořádané sálavě konvekční prvky 4 vytvořené z trubek, které ústí do obratové komory 5. Z obratové komory 5 je vyveden soubor konvekčních trubek 6, který je na druhé straně zaústěn do prstencové sběrné komory 7, umístěné okolo předního čela 2 sálavé komory 1.

Na sběrnou komoru 7 je napojen vývod 8 ochlazeného topného média, kterým je toto odváděno do kouřovodu. Mezi souborem konvekčních prvků 6 a pláštěm 9 sálavé komory 1 je suvně v axiálním směru, označeném šipkou 10 umístěna válcová mezistěna 11. Válcová mezistěna 11 je zobrazena v takové poloze, při které mezi jejím pravým koncem a obratovou komorou je vytvořen přestupní otvor 12 ve tvaru štěrbin. Posuvem válcové mezistěny lze velikost přestupního otvoru 12 měnit a zároveň v opačném smyslu měnit velikost otvoru mezi protilehlým koncem válcové mezistěny 11 a sběrnou komorou 7. Mezi vnější stěnou 13 obratové komory 5 a pláštěm 14 výměníku je umístěn kruhový usměrňovač 15 směru toku ohřívaného média. Skládá se z válcové části 16 a z kuželového nástavce 17, který se zužuje ke středu výměníku. Kruhový usměrňovač je pohyblivý v axiálním směru ve smyslu šipky 18. Přední část výměníku tepla je zakryta čelem 19 a výstup ohřátého média je uspořádán v zadní části a je tvořen nástavcem 20 s přírubou 21.

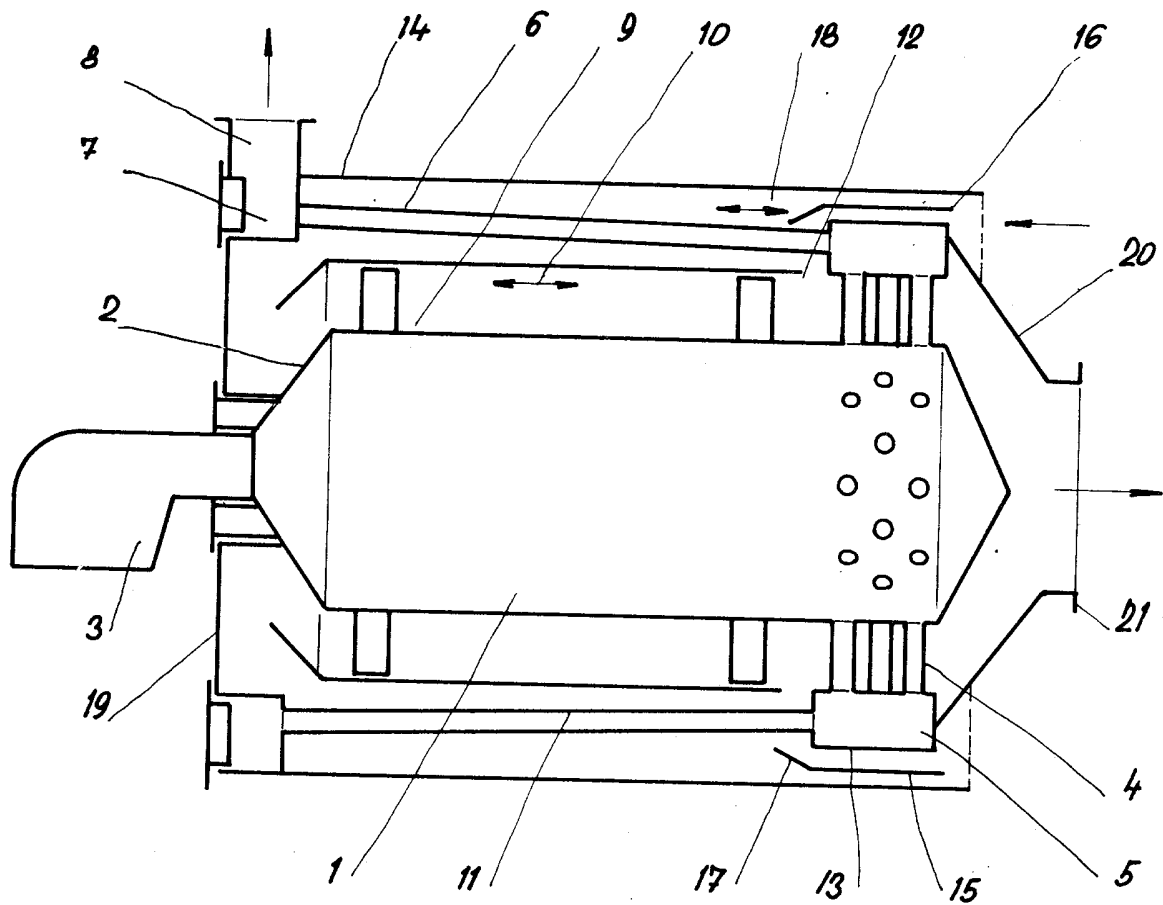
Odlišné provedení kruhového usměrňovače 15 je nakresleno na obr. 2, kde má tvar profilované lopatky.

Plamen hořáku 3 hoří v sálavé komoře 1 a spaliny postupují sálavě konvekčními prvky 4 do obrátové komory 2 a dále souborem konvekčních prvků 6 do prstencové sběrné komory 7 a odtud vývodem 8 do kouřovodu. Ohřívání média je nasáváno v prostoru mezi vnější stěnou 13 obrátové komory 2 a pláštěm výměníku 14 a omývá z obou stran kruhový usměrňovač 15.

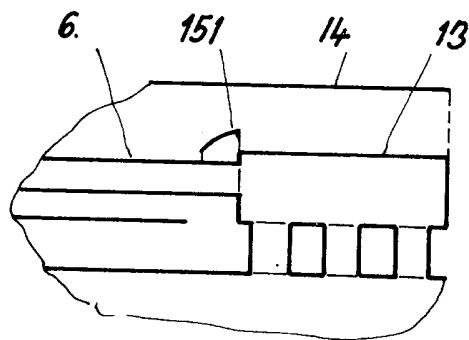
Proud ohřívání média na vnitřní straně kruhového usměrňovače 15 je kuželovým nástavcem 17 odchylován do přestupního otvoru 12 a na své cestě intenzivně chladí vstupní část souboru konvekčních trubek 6. Po průchodu přestupním otvorem 12 se tento proud spojuje před vstupem do prostoru sálavě konvekčních prvků 4 s ohříváním médiem, prošlým přes soubor konvekčních trubek 6 kolem pláště 2 sálavé komory 1. Čím větší množství ohřívání média proudí přestupním otvorem 12, tím menší množství chladí soubor konvekčních trubek 6. To má vliv, jak již bylo v úvodu uvedeno, na ochranu souboru konvekčních trubek 6 jednak před přehřátím, jednak před korozi podchlazeným topným médiem.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Sálavě konvekční výměník tepla, sestávající z válcové sálavé komory, v jejíž předním čele je umístěn hořák nebo hrdlo pro vstup topného média, z obrátové komory prstencového tvaru, ze sálavě konvekčních prvků, například trubek, spojujících zadní část pláště sálavé komory a obrátovou komoru, z prstencové sběrné komory s vývodem ochlazeného topného média, umístěného kolem předního čela sálavé komory, ze souboru konvekčních trubek, spojujících obrátovou a sběrnou komoru, z válcové mezistěny mezi souborem konvekčních trubek a pláštěm sálavé komory, napojené na obrátovou komoru, z vnějšího pláště výměníku, obepínajícího již uvedené části, přičemž vstup ohřívání média je proveden do prostoru mezi vnějším pláštěm výměníku a vnější stěnou obrátové komory, vyznačující se tím, že ve válcové mezistěně (11) je u obrátové komory (5) proveden alespoň jeden přestupní otvor (12).
2. Sálavě konvekční výměník tepla podle bodu 1, vyznačující se tím, že v prostoru mezi vnějším pláštěm (14) výměníku, vnější stěnou (13) obrátové komory (5) a/nebo přestupního otvoru (12) ve válcové mezistěně (11) je umístěn kruhový usměrňovač (15) směru toku ohřívání média.
3. Sálavě konvekční výměník tepla podle bodu 2, vyznačující se tím, že kruhový usměrňovač (15) je proveden v podstatě ve tvaru válcové plochy (16), zakončené kuželovým nástavcem (17), zužujícím se ke středu výměníku a zasahujícím až za přestupní otvor (12) ve válcové mezistěně (11).
4. Sálavě konvekční výměník tepla podle bodu 1 až 3, vyznačující se tím, že alespoň část válcové mezistěny (11) je provedena suvně v axiálním směru.
5. Sálavě konvekční výměník tepla podle bodu 2 až 4, vyznačující se tím, že kruhový usměrňovač (15) je proveden suvně v axiálním směru.



Obr. 1



Obr. 2