



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

242 148

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 11 84
(21) PV 8653-84

(51) Int. Cl.⁴
C 03 B 5/16,
F 28 D 7/00

(40) Zveřejněno 22 08 85
(45) Vydáno 01 02 88

(75)

Autor vynálezu

KAŠPAR JIŘÍ ing., PODEBRADY
WEIDLICH MILAN, NOVOSEDLICE

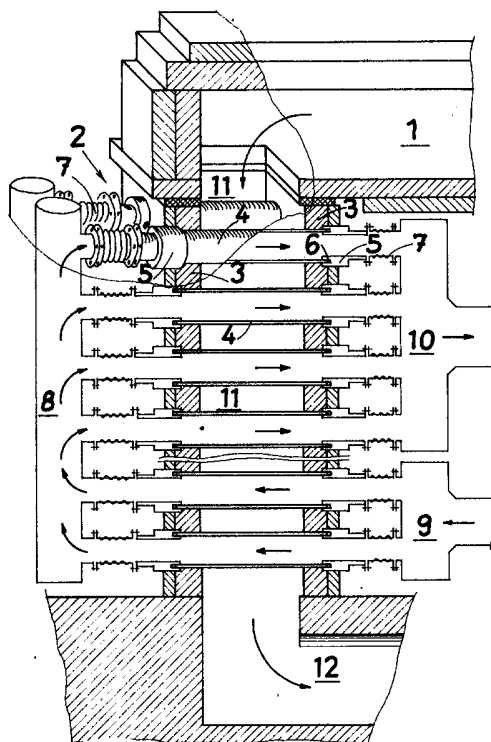
(54)

Keramický trubkový rekuperátor, zejména pro sklářské tavicí pece

Řešení se týká především oboru výroby skla, zejména tavení a řeší problém využití tepla spalin k předehřívání spalovacího vzduchu, vedeného do hořáku, v keramickém trubkovém rekuperátoru s horizontálními trubkami pro vedení spalovacího vzduchu a vertikálními kanály pro vedení spalin, které trubky obtékají.

Monolitické horizontální trubky (4) jsou uloženy svými konci v obvodovém zdivu (3) rekuperátoru (2) nebo jako samostatné sekce a jsou napojeny na přívodní komoru (9) a výstupní komoru (10) kovovými spojkami (5) s těsněním (6) ze žáruvzdorných keramických vláken, umístěnými mimo kanály (11) pro vedení spalin a napojenými na dilatační články (7).

Vynález lze též využít i v jiných odvětvích průmyslu.



Vynález se týká keramického trubkového rekuperátoru, zejména pro sklářské tavicí pece, sestávajícího z nejméně jedné sekce zahrnující obvodové zdivo a výplň, sestávající z řady horizontálních trubek pro vedení spalovacího vzduchu napojených na přívodní a výstupní komoru, přičemž prostor mezi horizontálními trubkami tvoří členité kanály pro vedení spalin napojené jednak na výstup spalin z tavicí pece, jednak na odtah spalin do komína.

Je známa řada teplosměnných agregátů typu rekuperátoru, sestávajících ze soustavy kanálů, kterými proudí horké spaliny z pece, ohřívají je, a tyto získané teplo předávají spalovacímu vzduchu, který protéká souproudě nebo protiproudě jinými kanály, případně je příčně nebo kombinovaně obtéká. Při jejich konstrukci je třeba řešit četné technické problémy související s jejich životností, zejména s mechanickou pevností, dilatací, těsností, zanášením úlety ze spalin a odolností proti opotřebení.

Jeden z typů představuje keramický trubkový rekuperátor, používaný ve sklářském průmyslu, popsáný a vyobrazený v č. s. autorském osvědčení č. 225 496. Výplň rekuperátoru tvoří vertikální trubky, kterými proudí shora dolů horké spaliny, a horizontální kanály, kterými se vede klikatě zdola nahoru spalovací vzduch. Přepážky mezi horizontálními kanály tvoří objímkové spojky vertikálních trubek se středovým otvorem pro trubky. Objímkové spojky jsou trojího provedení, přičemž přechodové, s okrouhlými okraji s patkami umožňují v mezerách mezi nimi průchod spalovacího vzduchu z níže položených horizontálních kanálů do výše položených. Mezi objímkovými spojkami a

vertikálními trubkami musí být dilatační spáry, které nezarušují těsnost rekuperátoru a zkondenzované emise ze spalín a úlety kmene se nalepují na vnitřní povrch trubek, zhoršují prostup tepla a je nutno je pracně odstranovat, jak je popsáno např. v čs. autorském osvědčení č. 191 053.

V DAS 21 30 435 je popsán a vyobrazen rekuperátor zahrnující obvodové zdivo a výplň, která sestává z řady horizontálních trubek pro vedení spalovacího vzduchu, napojených na přívodní, rozdělovací a výstupní komoru napojenou na hořák. Prostor mezi horizontálními trubkami tvoří kanály pro vedení spalín napojené ve vrchní části na výstup spalín z pece a ve spodní části na odtah spalín do komína. Horizontální trubky jsou opatřeny kónickými přírubami s rovnou čelní plochou, kterou trubky k sobě přiléhají a jsou spojeny osmihrannými objímkovými kameny sestávajícími ze dvou polovin. Kameny jsou tvarovány s drážkami a pery, pomocí nichž do sebe zapadají a tvoří diagonální řady, které podpírají trubky, a mezery mezi nimi jsou zaplněny výplňkovými kameny. K obvodovému zdivu pak přiléhají okrajové kameny. Kameny vytvářejí jednotlivé sekce napojené na společný výstup spalín z pece a odtah spalín do komína. Kameny jsou tvarově složité, musí být ve třech odlišných provedeních a členité je i těsnění z keramických vláken mezi trubkami ve spojích, které jsou uvnitř výplně rekuperátoru a jsou tudíž tepelně i mechanicky namáhány.

Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí u rekuperátoru v provedení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že monolitické horizontální trubky jsou uloženy svými konci v obvodovém zdivu a jsou napojeny na přívodní komoru a výstupní komoru monolitními kovovými spojkami umístěnými mimo kanály pro vedení spalín a napojenými na dilatační články.

Hlavní výhodou rekuperátoru v provedení podle vynálezu je, že horizontální trubky pro vedení spalovacího vzduchu jsou z jednoho kusu a tudíž odpadá jejich vzájemné spojování, což má příznivý vliv na těsnost rekuperátoru. Připojovací prvky horizontálních trubek jsou jednoho druhu, jednoduché konstrukce a jsou umístěny mimo dosah účinku horkých spalín. Totéž platí i o dila-

tačních článcích. Úlet z kmene a zkondenzované emise těkavých složek skloviny se usazují na vnějších plochách horizontálních trubíc, odkud se snadno odstraňují.

Příkladné provedení vynálezu je popsáno dále a schematicky znázorněno na připojeném výkrese, který představuje nárysný řez rekuperátorem s částečným axonometrickým pohledem.

Na výstup 1 spalín z tavicí pece je připojen keramický trubkový rekuperátor 2 s obvodovým zdívem 3. Výplň rekuperátoru 2 tvoří monolitní horizontální trubky 4 z keramického žárovzdorného materiálu, s výhodou na bázi korundobaddeleyitu, které jsou svými konci uloženy v obvodovém zdivu 3. Monolitní horizontální trubky 4 jsou napojeny pomocí kovových spojek 5 ze žárovzdorné oceli a dilatačních článků 7, které tvoří např. vlnovce, na jedné straně na rozdělovací komoru 8 spalovacího vzduchu, na druhé straně v dolní části na přívodní komoru 9 spalovacího vzduchu a v horní části na výstupní komoru 10 spalovacího vzduchu. Mezi konci monolitních horizontálních trubek 4 a spojkami 5 je těsnění 6 např. ze žárovzdorných keramických vláken. Prostor mezi monolitními horizontálními trubkami 4 a obvodovým zdivem 3 tvoří členité kanály 11 pro vedení spalín napojené ve vrchní části na výstup 1 spalín z tavicí pece a ve spodní části na odtah 12 spalín do komína. V případě potřeby je možno keramický rekuperátor 2 vytvořit tak, že sestává z více sekcí popsaného provedení, vybavených samostatným obvodovým zdivem 3 a napojených na společný výstup 1 spalín z tavicí pece a společný odtah 12 spalín do komína. Na příkladném provedení jsou vedeny spaliny shora dolů, je možné však i provedení s vedením spalín směrem vzhůru. Je možné i provedení bez rozdělovací komory 8, takže spalovací vzduch se vede z přívodní komory 9 do výstupní komory 10 umístěné na protější straně, nebo i bez dilatačních článků 7 při malé dilataci.

Rekuperátor funguje následovně:

Horké spaliny z tavicí pece proudí výstupem 1 spalín do keramického trubkového rekuperátoru 2 shora dolů a obtékají monolitní horizontální trubky 4 členitými kanály 11 pro vedení spalín a dále odtahem 12 spalín do komína. Přitom zahřívají monolitní horizontální trubky 4, které teplo získané ze spalín předávají spa-

lovacímu vzduchu, který v nich proudí z přívodní komory 2 do rozdělovací komory 8, kde se proudy obracejí do výstupní komory 10, odkud se ohřátý spalovací vzduch vede do neznázorněných hořáků tavicí pece, smísí se s palivem a vytvoří hořlavou směs. Usazeniny vzniklé kondenzací těkavých složek skloviny a úletu z kmene na vnějším povrchu monolitních keramických trubek 4, zejména ve studenější části rekuperátoru 2, se odstraní krátkodobým omezením průtočného množství spalovacího vzduchu. Tím se zvýší teplota na vnějším povrchu monolitních horizontálních trubek 4, usazeniny se roztaví a stékají na dno keramického trubkového rekuperátoru 2, nebo do odtahu 12 spalin, odkud se snadno odstraní.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Keramický trubkový rekuperátor, zejména pro sklářské tavicí pece, sestávající z nejméně jedné sekce zahrnující obvodové zdivo a výplň, sestávající z řady horizontálních trubek pro vedení spalovacího vzduchu napojených na přívodní a výstupní komoru, přičemž prostor mezi horizontálními trubkami tvoří členité kanály pro vedení spalin napojené jednak na výstup spalin z tavicí pece, jednak na odtah spalin do komína, vyznačený tím, že monolitické horizontální trubky (4) jsou uloženy svými konci v obvodovém zdivu (3) a jsou napojeny na přívodní komoru (9) a výstupní komoru (10) kovovými spojkami (5), umístěnými mimo kanály (11) pro vedení spalin a napojenými na dilatační články (7).

1. výkres

