



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254856

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 28 D 15/02

(22) Přihlášeno 25 03 85

(21) PV 2117-85

(40) Zveřejněno 11 06 87

(45) vydáno 15 09 88

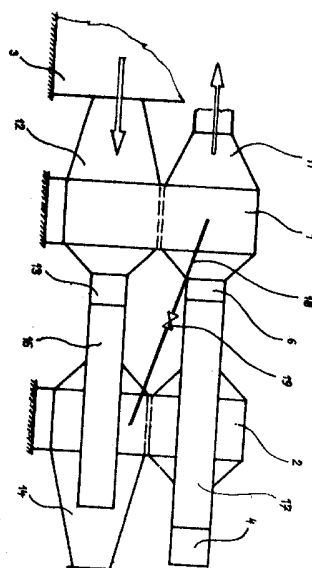
(75)

Autor vynálezu

WAGNER JOSEF ing., BRNO, LEDECKÝ RADIM ing., PRAHA
KAŠTÁNEK MIROSLAV, ŘÍČANY

(54) **Povrchový výměník tepla s teplosměnnou plochou tvořenou tepelnými trubkami**

Řešení se týká povrchového výměníku tepla, u něhož zprostředkovávají převod tepla tepelné trubice. Je charakterizováno tím, že tepelné trubice jsou rozděleny do nejméně dvou svazků, jež tvoří samostatné výměňkové bloky, kde teplosměnným pracovním prostorům jednotlivých bloků řazených za sebou a teplosměnných médií, přísluší alespoň jedno obtokové potrubí, alespoň jeden spojovací kanál s vícecestnými uzavíracími orgány a přívodní a výstupní potrubí teplosměnného média s vícecestnými uzavíracími orgány. Teplosměnná plocha jednotlivých výměňkových bloků je stejná nebo odstupňovaná.



Obr. 1

Vynález se týká povrchového výměníku tepla, u něhož zprostředkovávají převod tepla tepelné trubice. Výměník je určen především pro převod tepla mezi dvěma plynnými médii, může však být použit i pro převod tepla mezi plynem a kapalinou či mezi dvěma kapalinami.

Kromě potřeby navržení regulace je někdy třeba, například jsou-li teplosměnným médiem spaliny ze sirných paliv, navrhnout výměník tepla s maximální tepelnou účinností s ohledem na kondenzaci agresivních složek spalin na činných plochách výměníku. Typickým příkladem výměníku tepla tohoto typu je výměník určený pro využití tepla spalin ze sirných paliv z procesních pecí ropného průmyslu na ohřev vzduchu bráného z okolí pece, u kterého vznikají podmínky pro kondenzaci kyseliny sírové na činných plochách výměníků, zejména v zimním období.

Nepříznivému vlivu proměnlivé vstupní teploty ohřívajícího média, nejčastěji vzduchu, a nežádoucímu poklesu teploty činných ploch výměníku pro předem stanovenou hodnotu se doposud předchází obvykle tak, že se ohřívající médium před vstupem do výměníku předehřívá ve zvláštním výměníku dalším zdrojem tepla, například vodní párou, na teplotu, při níž k podkročení předem stanovené teploty vnějších teplosměnných ploch výměníku nemůže dojít anebo se teplota ohřívajícího média - vzduchu - na vstupu do výměníku zvýší smísením s částí již ohřátého vzduchu. Těmito postupy lze předpokládaných účinků dosáhnout, ovšem za cenu zvýšených nákladů na výměnu tepla, neboť oba postupy vyžadují přídavná zařízení a další energie.

V případech, kdy ohřívajícím médiem je spalovací vzduch pro pece a kotle, jsou oba shora popsané postupy předehřevu vzduchu nadto méně vhodné také z hlediska zvýšené tvorby kysličníků dusíku během spalovacího procesu uvnitř těchto zařízení a u procesních pecí ropného průmyslu někdy také z hlediska vyšších spalovacích teplot.

Popsané nevýhody jsou naproti tomu potlačeny u povrchového výměníku tepla s teplosměnnou plochou tvořenou tepelnými trubicemi podle vynálezu, který je charakterizován tím, že tepelné trubice jsou rozděleny do nejméně dvou svazků, jež tvoří samostatné výměníkové bloky, kde teplosměnným pracovním prostorům jednotlivých bloků, jež jsou řazeny za sebou, a teplosměnných médií, přísluší alespoň jedno obtokové potrubí, alespoň jeden spojovací kanál s vícecestnými uzavíracími orgány a přívodní a výstupní potrubí teplosměnného média s vícecestnými uzavíracími orgány. Teplosměnná plocha jednotlivých výměníkových bloků je stejná nebo odstupňovaná. Alespoň jeden teplosměnný pracovní prostor teplosměnného média bez agresivních složek a o vyšším tlaku jak druhé teplosměnné médium, jež obsahuje agresivní složky, je přídavným potrubím s vestavěnými uzavíracími orgány propojen s alespoň jedním teplosměnným pracovním prostorem druhého teplosměnného média obsahujícího agresivní složky. Alespoň jeden teplosměnný pracovní prostor teplosměnného média, obsahujícího agresivní složky může být propojen se zdrojem neutrálního média o vyšším tlaku, než má médium s agresivními složkami přídavným potrubím.

Víceblokový výměník tepla podle vynálezu umožňuje pružnou a hospodárnou regulaci tepelného výkonu výměníku, a tím snížení nákladů na dopravu teplosměnných médií vyřazováním bloku či bloků z provozu a dále výměnu tepla bez nebezpečí korózního napadení teplosměnných ploch agresivními složkami teplo předávajících médií bez přídavných zařízení a bez dalších druhů či množství energie.

Teplosměnná plocha jednotlivých bloků výměníku může být přitom shodná anebo, v zájmu citlivější a ekonomičtější regulace tepelného výkonu výměníku, odstupňovaná. Odstupňování teplosměnné plochy se přitom provádí podle místních provozních a technologických podmínek, popřípadě podle požadavků provozovatele.

Obtoková potrubí mohou být provedena jako jedno nebo dvouproudá, tvořená jedním nebo dvěma samostatnými obtokovými kanály, event. jako víceproudá, sestávající z více samostatných obtokových kanálů. Jednoproudé obtokové potrubí je vhodné pro menší průtočná množství teplosměnných médií a pro méně časté používání tohoto potrubí. Dvouproudé obtokové potrubí

je vhodné pro větší průtočná množství a pro časté používání. Víceproudá obtoková potrubí jsou určena pro zvláštní případy využívání.

Obsahuje-li jedno z teplosměnných médií, například spaliny, agresivní složky, je účelné z pracovních prostorů vyřazených z provozu toto médium odstranit (vytlačit) a nahradit je médiem bez agresivních složek, například vzduchem, na celou dobu provozu. V případech, kdy médium bez agresivních složek má vyšší tlak než médium s agresivními složkami, lze dosáhnout vytlačení a nahrazení média s agresivními složkami pouhým propojením pracovních prostorů obou teplosměnných médií přídatným potrubím s uzavíracími orgány. Jinak lze pro tento účel použít jakékoliv neutrální médium, například argon nebo dusík, které má vyšší tlak než médium s agresivními složkami. Propojení prostorů s uvedenými médii se provádí zvláštním přídatným potrubím.

Příkladné provedení povrchového výměníku tepla podle vynálezu je znázorněno na přípoje-
ných výkresoch, kde

- obr. 1 představuje v bočním pohledu schéma výměníku, jehož teplosměnná plocha je rozdělena do dvou shodných samostatných pracovních bloků s jedním jednoproudým a jedním dvou-
proudým obtokovým potrubím,
- obr. 2 představuje půdorysný pohled na výměník podle obr. 1,
- obr. 3 představuje půdorysný pohled na horní pracovní prostory výměníku podle obr. 1 a
2, je-li jeden výměníkový blok vyřazen z provozu,
- obr. 4 představuje půdorysný pohled na dolní prostory výměníku podle obr. 1 a 2,
je-li jeden výměníkový blok vyřazen z provozu,
- obr. 5 představuje půdorysný pohled na pracovní prostory jednoho teplosměnného média výměníku
s dvouproudým obtokovým potrubím a teplosměnnou plochou rozdělenou do tří nestejných
bloků,
- obr. 6 představuje půdorysný pohled na pracovní prostory jednoho teplosměnného média s jedno-
proudým obtokovým potrubím a s teplosměnnou plochou rozdělenou obdobným způsobem
jako výměníku podle obr. 5.

Povrchový výměník tepla v provedení podle obr. 1 a 2 sestává ze dvou samostatných výmění-
kových bloků 1 a 2 s tepelnými trubicemi uloženými ve svislé poloze. Oba bloky 1 a 2 jsou
rozděleny vodorovnými dělícími stěnami, kolmými na tepelné trubice, na pracovní prostory
jednotlivých teplosměnných médií, přičemž horní přísluší teplo přebírajícímu médiu a dolní
teplo předávajícímu médiu. Pracovní prostory téhož média jsou propojeny kanály 6, resp.
13 se zabudovanými vícecestnými uzavíracími orgány 7, 8, resp. 10. Ve znázorněném provedení
protéká oběma horními pracovními prostory ohříváný vzduch a oběma dolními pracovními prostory
spaliny.

Obě teplosměnná média proudí v daném případě v protiproudu. Ohříváný vzduch je přitom
dopravován nenaznačeným vzduchovým ventilátorem a protéká postupně přívodním potrubím 4
s vestavěnou uzavírací klapkou 5, pak příslušným pracovním prostorem bloku 2, spojovacím
kanálem 6 s vestavěnými uzavíracími klapkami 7 a 8, příslušným pracovním prostorem bloku
1 a naposled potrubím 11. Odtud je odváděn na místa upotřebení v peci 3.

Spaliny po výstupu z pece 3 a průchodu přívodním potrubím 12 procházejí naproti tomu
nejdříve dolním pracovním prostorem výměníkového bloku 1, pak spojovacím kanálem 13 se dvěma
uzavíracími klapkami 10 a jednou uzavírací klapkou 9, dále příslušným pracovním prostorem
výměnikového bloku 2 a posléze výstupním potrubím 14 se dvěma stejnými uzavíracími klapkami
15. Odtud k nenaznačenému spalinovému ventilátoru či do komína.

Na obr. 3 a 4 je znázorněné postavení uzavíracích klapek 7, 8 a 10 ve spojovacích kanálech
6 a 13 výměníku tepla podle obr. 1 a 2, je-li výměníkový blok 2 vyřazen z provozu. V tomto
případě jsou uzavřeny uzavírací klapka 7 ve spojovacím kanálu 6, dále uzavírací klapka 5
v přívodním potrubí 4, uzavírací klapka 9 ve spojovacím kanálu 13 a obě uzavírací klapky
15 ve výstupním potrubí 14. Za provozu jsou pak obě teplosměnná média vedena mimo výměníkový

blok 2, a to spaliny dvouproudým obtokovým potrubím a dvojicí symetricky uspořádaných obtokových kanálů 16 a vzduch jedнопroudým obtokovým potrubím 17 ústícím do spojovacího kanálu 6. Ostatní naznačené uzavírací klapky 10 jsou v tomto případě v poloze "otevřeno".

Na obr. 1 a 2 je dále naznačeno přidavné potrubí 18 s uzavíracím orgánem 19 propojující vzduchový pracovní prostor výměníkového bloku 1 se spalínovým pracovním prostorem výměníkového bloku 2, které je určeno pro vytlačování spalin z příslušného spalínového pracovního prostoru výměníkového bloku 2 vzduchem ze vzduchového pracovního prostoru výměníkového bloku 1. Obr. 5 a 6 představují uspořádání pracovních prostorů 20, 21 a 22, spojovacích kanálů 26, 27, 28 a 29 a obtokových potrubí 23, 24 a 25 jednoho teplosměnného média výměníku tepla, jehož teplosměnná plocha je rozdělena do tří výměníkových bloků.

Na obr. 5 je teplosměnná plocha jednotlivých bloků odstupňována v poměru 1:2:3, na obr. 6 v poměru 3:3:5. Pracovní prostory 20, 21, 22 jednotlivých výměníkových bloků jsou shodně označeny na obou obrázcích. Dvouproudé obtokové potrubí na obr. 5 sestává ze dvou obtokových kanálů 23, 24. Na obr. 6 je jedнопroudé obtokové potrubí 25. Na obr. 5 jsou naznačeny dva vnitřní spojovací kanály 26, 27 a dva krajní spojovací kanály 28, 29. Oba druhy spojovacích kanálů 26, 27, 28, 29 obsahují stejné uzavírací klapky 30, což je vyznačeno jen u spojovacího kanálu 28. Každá uzavírací klapka 30 má tři regulační křídla 31, což je naznačeno jen u jedné uzavírací klapky spojovacího kanálu 26. Obdobně je uspořádána část výměníku tepla pro druhé teplosměnné médium.

Uspořádání výměníku tepla podle vynálezu včetně rozdělení na samostatné výměníkové bloky není ovšem omezeno jen na provedení znázorněná na výkresech. Počet výměníkových bloků a rozdělení celkové teplosměnné plochy výměníku je libovolné a je omezeno jen ekonomickými, případně provozními hledisky. Rovněž spojovací kanály mohou být provedeny jinak než je naznačeno na výkresech.

Výměník je určen zejména pro takové případy výměny tepla, kdy se vstupní teplota ohřívajícího média, popřípadě výstupní teplota ohřívajícího média mění, například z důvodů provozních či atmosférických, v důsledku čehož vyvstává potřeba regulace tepelného výkonu výměníku.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Povrchový výměník s teplosměnnou plochou tvořenou tepelnými trubicemi, vyznačený tím, že tepelné trubice jsou rozděleny do nejméně dvou svazků, jež tvoří samostatné výměníkové bloky (1, 2), kde teplosměnným pracovním prostorům (20, 21, 22) jednotlivých výměníkových bloků (1, 2), jež jsou řazeny za sebou, a teplosměnných médií, přísluší alespoň jedno obtokové potrubí (16, 17), alespoň jeden spojovací kanál (6, 13) s vícecestnými uzavíracími orgány (7, 8, 10) a přívodní potrubí (4) a výstupní potrubí (14) teplosměnného média s vícecestnými orgány (5, 7, 8, 10, 15).

2. Výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že teplosměnná plocha jednotlivých výměníkových bloků (1, 2) je stejná.

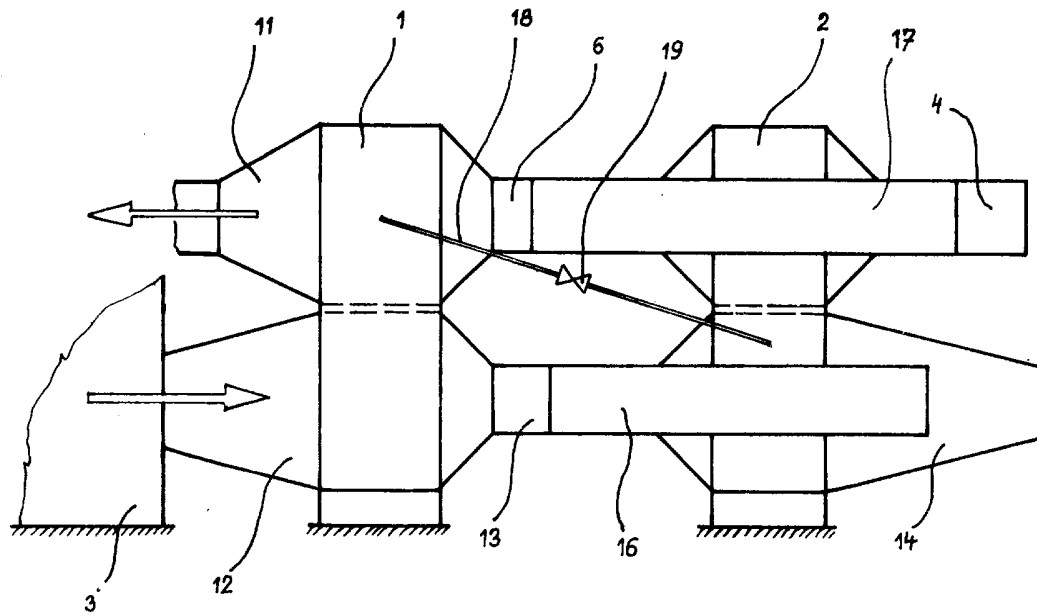
3. Výměník tepla podle bodu 1, vyznačený tím, že teplosměnná plocha jednotlivých výměníkových bloků (1, 2) je odstupňovaná.

4. Výměník tepla podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že alespoň jeden teplosměnný pracovní prostor (20, 21, 22) teplosměnného média bez agresivních složek a o vyšším tlaku než druhé teplosměnné médium, jež obsahuje agresivní složky, je prostřednictvím přídavného potrubí (18) s vestavěným uzavíracím orgánem (19) propojen s alespoň jedním teplosměnným pracovním prostorem (20, 21, 22) druhého teplosměnného média obsahujícího agresivní složky.

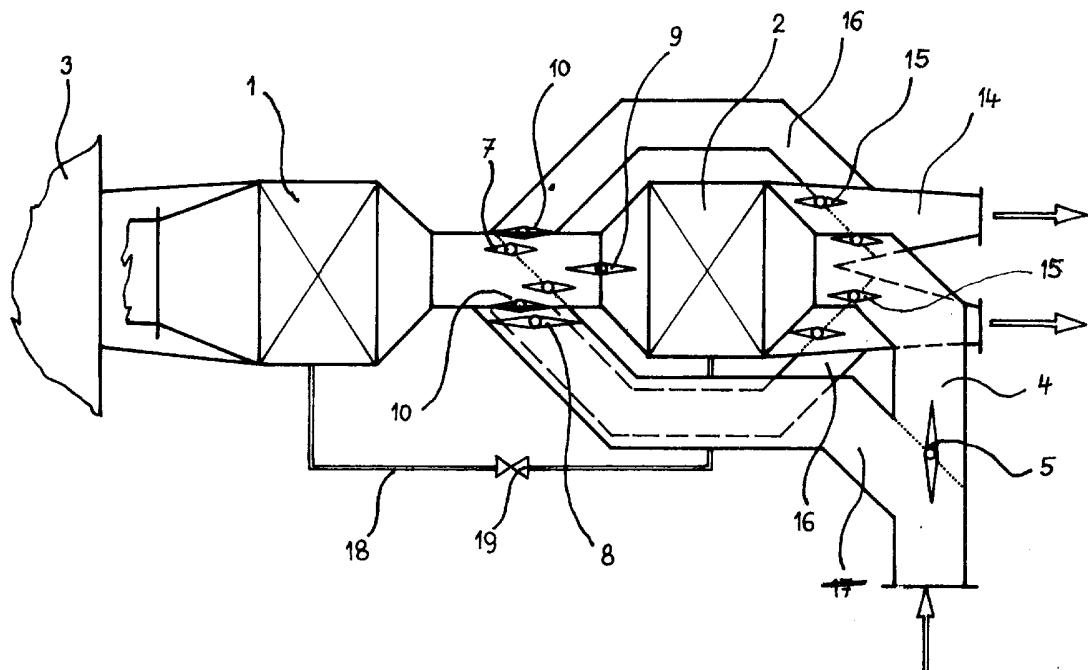
5. Výměník tepla podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že alespoň jeden teplosměnný pracovní prostor (20, 21, 22) pracovního teplosměnného média, obsahujícího agresivní složky je propojen přídavným potrubím se zdrojem neutrálního cizího média o vyšším tlaku než teplosměnné médium s agresivními složkami.

3 výkresy

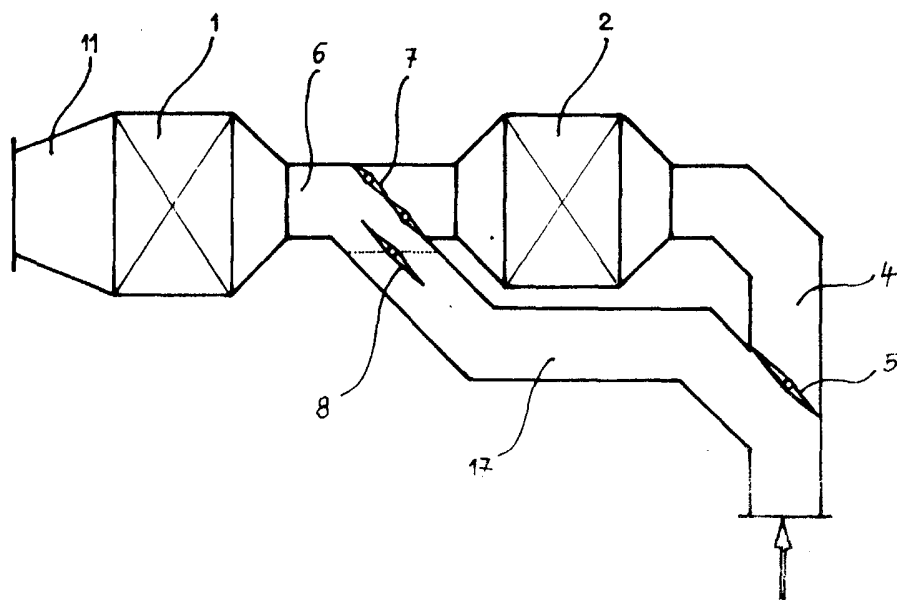
0br. 1



0br. 2



0br. 3



0br. 4

