



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203823

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 26 06 79

(21) (PV 4362-79)

(51) Int. Cl.³

F 28 D 7/10

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 11 82

(75)

Autor vynálezu

BILLIAN VLADIMÍR ing., ROZTOKY u Prahy

(54) Vícechodý trubkový výměník tepla

Vynález se týká vícechodého trubkového výměníku tepla, zejména konstrukčního uspořádání proudění v teplosměnných trubkách a v plášti výměníku tepla.

Vývoj výměníků tepla směřuje neustále k většímu využití teplosměnné plochy. Hlavními důvody tohoto směru vývoje jsou úspora kvalitního materiálu teplosměnné plochy, dále zmenšení rozměrů a tím i snížení hmotnosti celého výměníku tepla. Vyšší využití teplosměnné plochy závisí na zvětšení součinitelů přestupu tepla uvnitř a vně teplosměnné plochy. Tohoto zvětšení lze docílit vhodným uspořádáním proudění v teplosměnných trubkách a v plášti tak, aby se zvýšila rychlost proudění, čímž se současně zvyšuje i součinitel přestupu tepla.

Jedním ze známých způsobů řešení tohoto problému je zvýšení počtu chodů teplosměnných trubek tím, že jsou několikrát za sebou ohnuty do tvaru "U". Tím se sice docílí vyšší rychlosti proudění v trubkách, ale rychlost proudění v plášti se nezvýší, takže zvýšení výsledného součinitele přestupu tepla je nepatrné. Další nevýhodou tohoto řešení je, že do pláště se vejde jen omezený počet teplosměnných trubek.

Dalším podstatným nedostatkem takového řešení je, že se nedocílí protiproudého proudění po celé teplosměnné ploše, což nepříznivě ovlivňuje střední teplotní spád a tím i zvětšení potřebné teplosměnné plochy. Dále existuje řešení zvýšení součinitele přestupu tepla zajištěním proudění pracovní látky napříč teplosměnných trubek, kdy se v plášti vytvoří řada přepážek kolmých na osu trubek a zasahujících do poloviny průměru pláště, mezi kterými jsou uložena vychýlená křídélka, kterými je proudění pracovní látky usměrňováno tak, že probíhá napříč, po šroubovici. Nevýhodou tohoto řešení je poměrně velká složitost konstrukce a tím i pracnost a nákladnost celého zařízení.

Nevýhody a nedostatky známých zařízení odstraňuje v podstatě vynález, kterým je vícechodý trubkový výměník tepla, sestávající z pláště, ve kterém jsou uloženy teplosměnné trubky ohnuté do tvaru "U" a zakotvené v trubkovnici, dále z víka opatřeného vstupním a výstupním hrdlem, zatímco plášť je opatřen vtokovým a výtokovým hrdlem a jeho podstata

spočívá v tom, že vnitřní prostor pláště je rozdělen příčnou deskou uloženou kolmo na rovinu teplosměnných trubek a alespoň jednou dělicí stěnou, rovnoběžnou s rovinou teplosměnných trubek a kolmo na příčnou desku, na vstupní kanál, vnitřní kanály a výstupní kanál, kde do vstupního kanálu ústí vtokové hrdlo a do výstupního kanálu ústí výtokové hrdlo, přičemž vnitřní prostor víka je rozdělen přepážkou a alespoň jednou příčkou na vstupní prostor, výstupní prostor a obrátové komory tak, že vstupní prostor víka sousedí s výstupním kanálem pláště a výstupní prostor víka sousedí se vstupním kanálem pláště přes trubkovnici.

Dalším znakem vynálezu je, že dělicí stěna je opatřena po jedné straně příčné desky v sousedství trubkovnice propojovacím otvorem.

Vyšší účinek vícechodého trubkového výměníku tepla podle vynálezu spočívá v tom, že se prodlužuje dráha proudění pracovní látky v teplosměnných trubkách i v plášti a tím se zvyšuje i rychlost proudění. To má za následek i zvýšení součinitelů přestupu tepla uvnitř i vně teplosměnných trubek a zvýšení výsledného součinitele prostupu tepla, jehož velikost ovlivňuje využití teplosměnné plochy. Nové konstrukční uspořádání výměníku tepla dovozuje dodržení protiproudého proudění po celé teplosměnné ploše. Vyšší účinek nového uspořádání lze spatřovat rovněž v tom, že vytváří podmínky pro zmenšení celkové velikosti a tím i hmotnosti výměníku tepla.

Příklad konkrétního provedení vícechodého trubkového výměníku tepla podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 představuje rozložený čtyřchodý výměník tepla v axonometrickém zobrazení, obr. 2 je podélný řez výměníkem tepla z obr. 1, obr. 3 představuje příčný řez čtyřchodým výměníkem tepla z obr. 1, obr. 4 je pohled na víko čtyřchodého výměníku tepla z obr. 1-3, obr. 5 je příčný řez šestichodým výměníkem tepla a obr. 6 je pohled na víko výměníku tepla z obr. 5.

Podle vynálezu je vícechodý trubkový výměník tepla tvořen válcovým pláštěm 1, ve kterém jsou v trubkovnici 2 pevně zakotveny teplosměnné trubky 3 ohnuté do tvaru "U". Dále je tvořen víkem 4, které je s pláštěm 1 a trubkovnicí 2 spojeno šrouby 5. Z vnější strany je plášť 1 opatřen vtokovým hrdlem 6 a výtokovým hrdlem 7. Vnitřní prostor víka 4 je rozdělen přepážkou 8 a příčkami 9 na vstupní prostor 10, výstupní prostor 11 a obrátové komory 12. Do vstupního prostoru 10 ústí vstupní hrdlo 13 a do výstupního prostoru 11 ústí výstupní hrdlo 14, která jsou vytvořena na vnější straně víka 4. Vnitřní prostor pláště 1 mezi teplosměnnými trubkami 3 je opatřen příčnou deskou 15 kolmo na rovinu teplosměnných trubek 3 a výškově odpovídající přepážce 8 víka 4 a jednou nebo více dělicími stěnami 16 rovnoběžnými s rovinou teplosměnných trubek 3 a kolmými na příčnou desku 15.

Příčná deska 15 a dělicí stěny 16 rozdělují vnitřní prostor pláště 1 na vstupní kanál 17, výstupní kanál 18 a vnitřní kanály 19, přičemž dělicí stěna 16 je po jedné straně příčné desky 15 v sousedství trubkovnice 2 opatřena propojovacím otvorem 20. Při použití jedné příčné desky 15 a jedné dělicí stěny 16 je vnitřní prostor pláště 1 rozdělen na čtyři kanály, a to na vstupní kanál 17, dva vnitřní kanály 19 a na výstupní kanál 18, jak je znázorněno na obr. 1 a 3. Při použití dvou dělicích stěn 16 bude rozdělen vnitřní prostor pláště 1 na vstupní kanál 17, čtyři vnitřní kanály 19 a výstupní kanál 18, jak je znázorněno na obr. 5. Rozdělení vnitřního prostoru pláště 1 odpovídá rozdělení vnitřního prostoru víka 4.

V případě čtyřchodého výměníku tepla podle obr. 1 a 3 je vnitřní prostor víka 4 rozdělen na vstupní prostor 10, výstupní prostor 11 a jednu obrátovou komoru 12, přičemž obrátová komora 12 slouží k obrácení druhého chodu do třetího chodu. V případě šestichodého výměníku tepla je vnitřní prostor víka 4 rozdělen přepážkou 8 a dvěma příčkami 9 podle obr. 6 tak, že obrátová komora 12 nacházející se v sousedství vstupního prostoru 10 spojuje druhý a třetí chod, zatímco obrátová komora 12 nacházející se v sousedství výstupního prostoru 11 spojuje čtvrtý a pátý chod. Vtokové hrdlo 6 a výtokové hrdlo 7 jsou na plášti uspořádány tak, že vtokové hrdlo 6 ústí do vstupního kanálu 17 a výtokové hrdlo 7 do výstupního kanálu 18, takže je dodrženo protiproudé proudění.

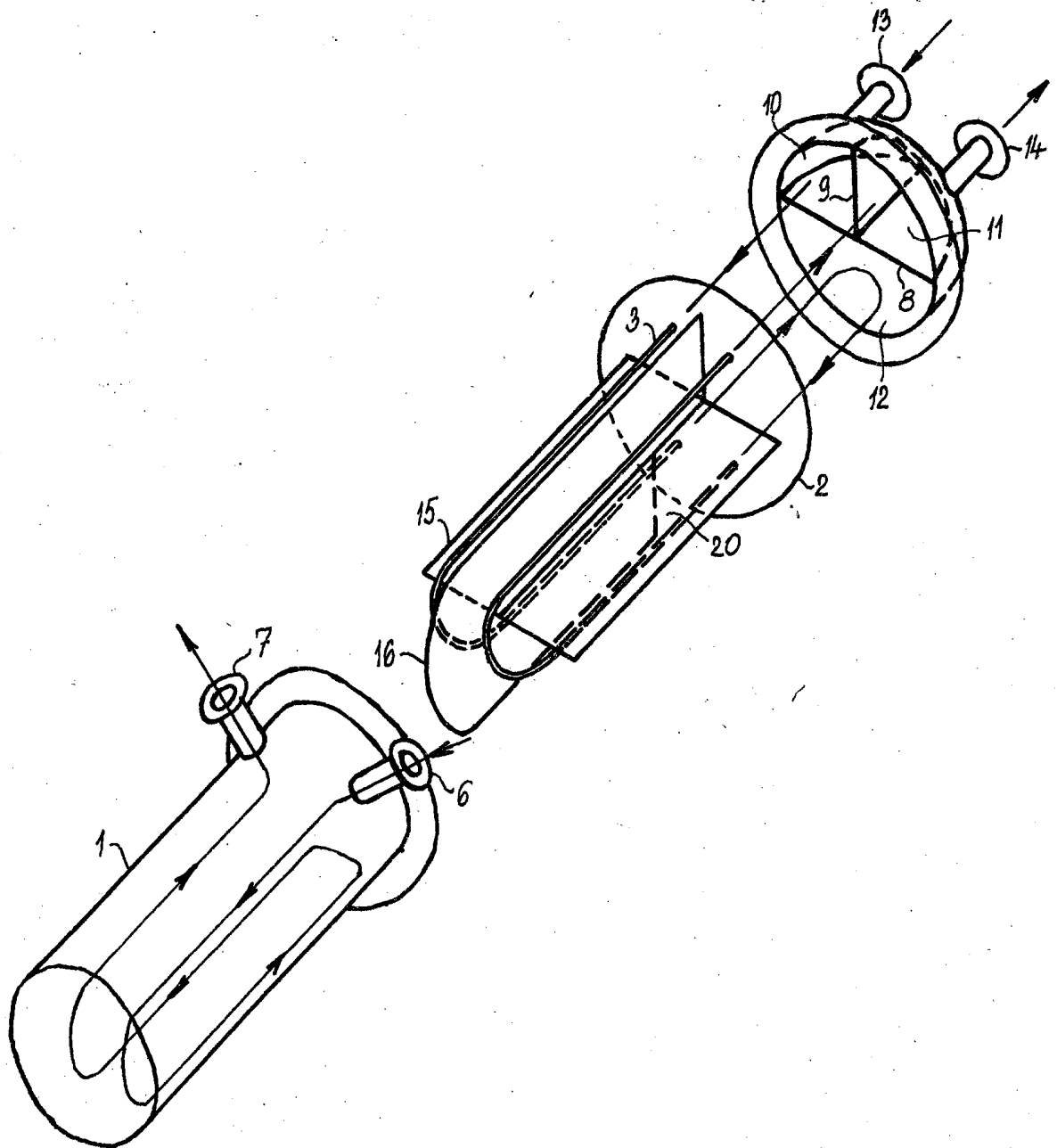
Horká pracovní látka přitéká vstupním hrdlem 13 do vstupního prostoru 10 víka 4, prochází jednotlivými chody teplosměnných trubek 3, obrátovými komorami 12 a přes výstupní prostor 11 víka 4 do výstupního hrdla 14, odkud je odváděna do systému ohřevu pracovní látky. Ohřívané médium vstupuje do vnitřního prostoru pláště 1 vtokovým hrdlem 6 prochází vstupním kanálem 17 vnitřními kanály 19 a propojovacími otvory 20 v dělicích stěnách 16 až do výstupního kanálu 18 a vystupuje výtokovým hrdlem 7.

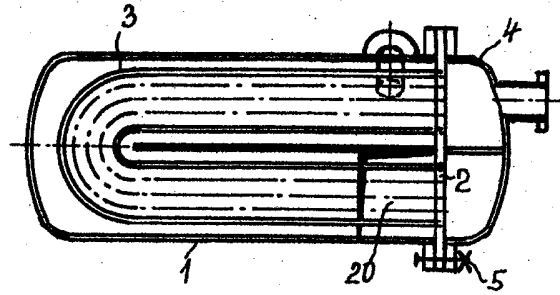
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vícechodý trubkový výměník tepla, sestávající z pláště, ve kterém jsou uloženy teplosměnné trubky, ohnuté do tvaru "U" a zakotvené v trubkovnici, dále z víka, opatřeného vstupním a výstupním hrdlem, zatímco plášť je opatřen vtokovým a výtokovým hrdlem, vyznačující se tím, že vnitřní prostor pláště (1) je rozdělen příčnou deskou (15) uloženou kolmo na rovinu teplosměnných trubek (3) a alespoň jednou dělicí stěnou (16), rovnoběžnou s rovinou teplosměnných trubek (3) a kolmou na příčnou desku (15), na vstupní kanál (17), vnitřní kanály (19) a výstupní kanál (18), kde do vstupního kanálu (17) ústí vtokové hrdlo (6) a do výstupního kanálu (18) ústí výtokové hrdlo (7), přičemž vnitřní prostor víka (4) je rozdělen přepážkou (8) a alespoň jednou příčkou (9) na vstupní prostor (10), výstupní prostor (11) a obrátové komory (12) tak, že vstupní prostor (10) víka (4) sousedí s výstupním kanálem (18) pláště (1) a výstupní prostor (11) víka (4) sousedí se vstupním kanálem (17) pláště (1) přes trubkovnici (2).

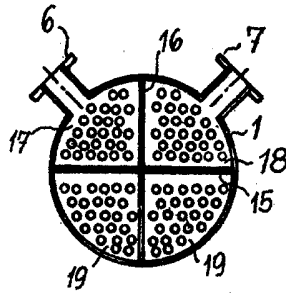
2. Vícechodý trubkový výměník tepla podle bodu 1, vyznačující se tím, že dělicí stěna (16) je opatřena po jedné straně příčné desky (15) v sousedství trubkovnice (2) propojovacím otvorem (20).

2 listy výkresů

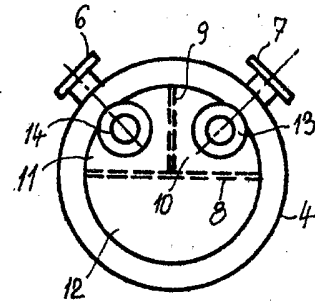
**OBR. 1.**



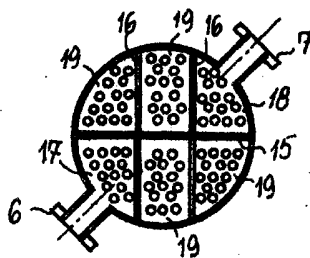
OBR. 2.



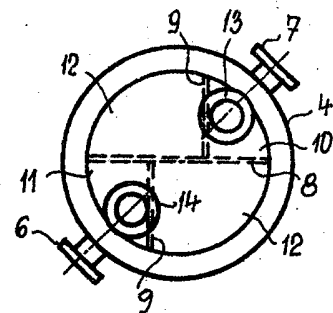
OBR. 3.



OBR. 4.



OBR. 5.



OBR. 6.